



ESCUELA DE TECNOLOGÍA

“ANÁLISIS DE DAÑOS ESTRUCTURALES Y ARQUITECTÓNICOS DE MUROS PORTANTES DE ADOBE Y LADRILLO MAMBRÓN, LUEGO DEL SISMO OCURRIDO EL 16 DE ABRIL DEL 2016, PARA LA RESTAURACIÓN DE LOS MISMOS, EN EL MONASTERIO SAN JUAN BAUTISTA DE TILIPULO, UBICADO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, CANTÓN LATACUNGA, CONSIDERADO COMO BIEN PATRIMONIAL”.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Tecnólogo En Construcciones Y Domótica.

Arq. Francisco Zaldumbide.  
PROFESOR GUÍA.

Pichucho Tipanluisa Diego Omar.  
AUTOR

Año  
2017

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Arq. Francisco Javier Zaldumbide Zurita

C.I. 1718906280

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Arq. Patricio Herrera Delgado.

C.I. 1703577112

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE.**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

Diego Omar Pichucho Tipanluisa

C.I. 0503688541

## **AGRADECIMIENTOS.**

Por el presente trabajo de titulación, quiero agradecer en primer lugar a DIOS, por todas las bendiciones brindadas en todo mi trayecto de formación en mi carrera, por la salud y la fuerza que me dio para salir día a día.

A mi Universidad y a mis docentes, en especial a mi Tutor el Arq. Francisco Zaldumbide, quien aparte de ser mi profesor guía y de carrera, fue un ejemplo a seguir por toda su formación académica y por la excelente persona que es.

## **DEDICATORIA.**

Este trabajo se lo quiero dedicar a una persona en especial quien fue el impulso para seguir esta carrera, para ti tío Klever que de seguro me acompañabas en todo momento con tu presencia espiritual.

También lo dedico a mi pequeño hijo Alejandro y a mi hermosa esposa Jenny, por todo el sacrificio que han hecho por mí al estar muy lejos de ellos quizá en los momentos cuando más me necesitaban, pero sin sacrificio no hay recompensa y este triunfo es por y para Uds. familia.

Y también quiero dedicarles a mis viejitos queridos Lucita y Alfreto y pedirles perdón por ser un hijo ingrato con ellos, dedicarles este triunfo por todos sus rezos y lágrimas que derramaron por mí para hacer de mí un hombre de bien para la sociedad. Para mi hermano Edison y para mis hermanitas decirle que lo logre y que les quiero mucho.

## **RESUMEN.**

El presente trabajo de titulación tiene por objeto crear un manual de intervención estructural al monasterio de la hacienda de Tilipulo, que poseen muros portantes de adobe y que tuvieron afectaciones sísmicas en su estructura. Teniendo como indicios y referencias las afectación que posee estos elementos estructurales. Conociendo la particularidad de sus artificios y las fallas estructurales que posee el monasterio, se planteara dos propuestas de intervención para su conservación. De estas dos propuestas se realizara una matriz comparativa entre cada una de ellas.

Iniciando por un levantamiento arquitectónico, seguido de un levantamiento de fábricas para conocer los tipos de materiales que comprenden estos elementos portantes estructurales. Estos levantamientos de fábricas se realizaran en cimentación, mamposterías y cubierta, posteriormente se realizara el levantamiento de patologías de los elementos mediante un examen de análisis organoléptico. Se hace un realce en la importancia el tipo de investigación como herramienta principal para recolección de información y conocimiento. Y así se realice una serie de análisis respecto a la elección de los materiales y técnicas a utilizar en la intervención.

Una vez concluido el presente documento de titulación, también se la podrá utilizar en inmuebles, casas, monasterio e iglesias, donde posean características similares a del monasterio de la hacienda de Tilipulo. Refiriéndose a características similares a la patología de los muros y a las afectaciones estructurales que poseen el bien a analizar.

Una vez obtenido el resultado de los análisis realizados, para el proceso de intervención, siempre se manejar el concepto de la mínima intervención y no manejar el concepto erróneo en este tipo de intervenciones. “edificaciones antigua quede como nueva, edificación nueva quede como antigua”.

## **ABSTRACT.**

The purpose of the present titling work is to create a manual of structural intervention for the Tilipulo hacienda monastery, which has load-bearing walls made of adobe and which had seismic effects on its structure. Having as indications and references the affectation that has these structural elements. Knowing the particularity of its artifices and the structural faults that the monastery has, two intervention proposals for its conservation will be proposed. From these two proposals a comparative matrix will be made between each of them

Starting with an architectural survey, followed by a survey of factories to know the types of materials that comprise these structural support elements. These factory surveys will be carried out in foundations, masonry and roofing, after which the pathology of the elements will be surveyed through an examination of organoleptic analysis. The importance of the type of research as a main tool for gathering information and knowledge is emphasized. And so a series of analysis is made regarding the choice of materials and techniques to be used in the intervention.

Once the present title document is completed, it can also be used in buildings, houses, monasteries and churches, where they have similar characteristics to the monastery HACIENDA DE TILIPULO. Referring to characteristics similar to the pathology of the walls and to the structural affectations that possess the good to be analyzed.

Once the results of the analyzes have been obtained, for the intervention process, the concept of the minimal intervention is always managed and the wrong concept is not managed in this type of interventions. "Old buildings remain as new, new building remains as old".

# ÍNDICE

## Contenido

1. GENERALIDADES.....	1
1.1 Tema o Título del Proyecto .....	1
1.2 Antecedentes .....	1
1.3. Formulación Del Problema.....	2
1.4 Objetivos .....	3
1.4.1 Objetivo General.....	3
1.4.2 Objetivos Específicos.....	3
1.5 Alcance.....	4
1.6 Justificación del Proyecto .....	6
1.6.1 Justificación Teórica .....	6
1.6.2 Justificación Práctica. ....	6
1.6.3 Justificación Metodológica. ....	6
CAPITULO I .....	7
MÉTODOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE DAÑOS SÍSMICOS EN EDIFICACIONE PATRIMONIALES .....	7
1.1 Información General del Predio .....	7
1.1.1 Ubicación geográfica del inmueble patrimonial. ....	7
1.1.2 Zonificación sísmica y factor de zona Z. ....	8
1.2 Levantamiento de información arquitectónica. ....	9
1.2.1 Levantamiento de plantas de cubiertas e implantación satelital .....	9
1.2.2 Implantación arquitectónica general.....	10
1.3 Levantamiento tipos de materiales de muros portantes .....	12
1.3.1 Muros portantes existentes de adobe. ....	12
1.3.2 Muros secundarios existentes de ladrillo mambrón.....	12
1.4 Análisis organoléptico de daños sísmicos de la edificación. ...	13
1.4.1 Introducción. ....	13
1.4.2 Análisis realizados mediante el sentido de la vista.....	14
1.4.3 Análisis realizado mediante el sentido del oído.....	14

1.4.4	Análisis realizado mediante el sentido del olfato.....	15
1.5	Fichas de recopilación de datos, diagnóstico y tratamiento. ...	15
1.5.1	Ficha de recopilación de datos. ....	15
1.5.2	Fichas de diagnóstico y tratamiento. ....	16
1.5.2.1	Ficha técnica 1. Agrietamiento vertical.....	16
1.4.3.1	Ficha técnica 2. Manchas de humedad.....	18
1.4.3.2	Ficha técnica 3 Desprendimiento de enlucidos. ....	20
1.4.3.3	Ficha técnica 4 Fisura en unión entre cielo falso y muro. ....	21
1.4.3.4	Desprendimiento de revestimiento en piso, tejuelo. ....	22
<b>CAPITULO II</b> .....		24
<b>CATEGORÍAS DE INTERVENCIÓN</b> .....		24
2.1	Introducción. ....	24
2.2	Antecedentes.....	24
2.3	Etapas de acción de la intervención .....	25
2.2.1	La detección. ....	25
2.2.2	El diagnóstico. ....	26
2.1.1	El tratamiento. ....	26
2.1.2	La vigilancia y prevención.....	27
2.2	Grados de Intervención.....	27
2.2.1	La preservación. ....	28
2.2.2	La conservación.....	29
2.2.2.1	Teoría de la conservación.....	29
2.2.3	La restauración.....	30
2.2.3.1	Principios Teóricos de la Restauración. ....	30
2.2.3.2	El respeto a la historicidad del inmueble.....	30
2.2.3.3	La no falsificación. ....	31
2.2.3.4	El respeto a la pátina. ....	31
2.2.3.5	La conservación in situ. ....	32
2.2.3.6	La reversibilidad.....	32
2.2.3.7	Consideraciones para la restauración arquitectónica. ....	32
2.2.3.8	Elección de materiales y técnicas de restauración.....	34
2.2.3.9	Criterios básicos para selección de material: .....	38

2.3 El mantenimiento.....	38
2.4 Tipos De Intervención.....	39
2.4.1 Liberación.....	40
2.4.2 Consolidación.....	41
2.4.3 Reestructuración.....	42
2.4.4 Reintegración.....	43
2.4.5 Integración.....	45
2.4.5.1 Composición arquitectónica.....	45
2.4.6 Reconstrucción.....	46
2.5 Consideraciones para la intervención arquitectónica.....	47
CAPITULO III.....	48
PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.....	48
3.1 Introducción.....	48
3.1.1 Tipos de patologías constructivas.....	49
3.1.1 Lesiones Físicas.....	49
3.1.1.1 Humedad.....	49
3.1.2 Lesiones Mecánicas.....	52
3.1.2.1 Deformaciones.....	52
3.1.2.2 Fisuras.....	55
3.1.2.3 Desprendimientos.....	56
3.1.2.4 Erosiones mecánicas.....	56
3.1.3 Lesiones Químicas.....	57
3.1.3.1 Eflorescencias.....	57
3.1.3.2 Oxidaciones y corrosiones.....	59
3.1 Causas de las patologías o lesiones.....	61
3.1.1 Directas.....	62
3.1.1.1 Mecánicos.....	62
3.1.1.2 Físicas.....	63
3.1.1.3 Químicas.....	64
3.1.1.4 Lesiones previas.....	64
3.1.2 Indirectas.....	64
3.1.2.1 De proyecto:.....	65
3.1.2.2 De Ejecución.....	65

3.1.2.3 De material. ....	65
<b>3.2 Lesiones mecánicas en muros portantes objeto de estudio</b> .66	
3.2.1 Introducción. ....	66
3.2.2 Análisis de cargas comunes que actúan sobre los muros. ....	68
3.2.2.1 Esquema de grietas en muros. ....	68
3.2.3 Muros portantes. ....	69
3.2.3.1 Causas de las lesiones. ....	70
□ Lesiones por sedimento o asentamiento. ....	70
<b>CAPITULO IV</b> .....	74
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	74
<b>PATOLOGÍAS DE LOS MATERIALES OBJETO DE ESTUDIO</b> .....	74
4.1 Bloques de adobe. ....	74
4.1.1 Características. ....	74
4.1.2 Propiedades. ....	76
4.1.3 Fabricación de adobes. ....	77
4.1.4 Construcciones sismo resistentes. ....	79
4.1.5 Revoque y revestimientos de mampuestos de adobe. ....	80
4.1.6 Cálculo de resistencia a la compresión del adobe .....	81
4.2 Ladrillo mambrón.....	82
4.2.1 Características. ....	82
4.2.2 Fabricación de ladrillos - Proceso de elaboración .....	84
4.2.3 Tipos de ladrillos. ....	88
4.2.4 Revoque de mampuestos de ladrillo. ....	89
4.2.5 Denominación según su forma de colocación en el paramento. ....	90
4.2.6 Esquema de distribución de cargas mostrando esfuerzos de compresión con trabado correcto. ....	91
<b>CAPITULO V</b> .....	92
<b>PROPUESTA METODOLÓGICA</b> .....	92
5.1 Elección de materiales y tipo de intervención. ....	93
5.2 Investigación Histórica de intervenciones del inmueble. ....	94

5.3 Levantamiento arquitectónico general del inmueble con las lesiones.....	95
5.4. Análisis de causas de lesiones en el inmueble.....	95
5.4.1 L1 – Grieta común, Claustro 1, sacristía, esquina Noroeste. ....	95
5.4.2 L2 – Fisura común, Claustro 1, oficinas, Esquina Sureste. ....	96
5.4.3 H2 – Presencia de humedad en muro, Claustro 1, habitaciones 1, esquina noreste. ....	96
5.4.4 D1 – Fisura y desprendimiento de enlucidos, Claustro 1, sacristía, esquina noroeste. ....	97
5.4.5 R1 – Fisura en unión entre cielo falso y muro, Claustro 1, comulgatorio, muro sur. ....	97
5.5 Evaluar el grado y tipo de intervención a utilizar mediante un cuadro comparativo.....	97
5.6 Propuesta y proceso de intervención.....	100
5.6.1 Obras preliminares – protecciones con polietileno. ....	101
5.6.4. Descosido de mampostería de adobe y cocido de ladrillo.....	104
5.6.5 Llaves De Madera 7x7 .....	105
5.6.6. Inyección de mortero hidráulico de cal.....	107
5.6.7 Enlucido Cemento/Cal/Arena 1:1:4.....	109
5.6.8 Resane de fisuras de cielo falso. ....	110
5.6.9 Limpieza y recolocación de canales de recolección de agua lluvia en aleros y limahoyas.....	110
5.7 Listado de rubros para la intervención.....	111
5.8 Análisis de precios unitarios.....	115
6. Conclusiones y Recomendaciones .....	162
6.1 Conclusiones.....	162
6.2 Recomendaciones .....	162
Referencias .....	163
Anexos.....	165

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación Monasterio hacienda de Tilipulo .....	8
Figura 2. Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z .....	9
Figura 3. Fotografía satelital de implantación del monasterio hacienda de Tilipulo .....	10
Figura 4. Implantación general del monasterio hacienda de Tilipulo .....	10
Figura 5. Implantación general del monasterio hacienda de Tilipulo hatch sitio de intervención.....	11
Figura 6. Planta arquitectónica de la iglesia del monasterio de Tilipulo .....	11
Figura 7. Muros portantes de adobe .....	12
Figura 8. Muros divisorios de ladrillo mambrón .....	12
Figura 9:Ingreso 2 al Monasterio de la Hacienda de Tilipulo .....	16
Figura 10. Primera visita técnica centro cultural metropolitano .....	26
Figura 11. Resane de fisuras en bóveda principal La compañía. ....	27
Figura 12. Monitoreo luego de la intervención torre La Compañía. ....	27
Figura 13. Preservación de cerchas de madera con preservarte kimocide en cubierta convento Santa Clara. ....	29
Figura 14.Mantenimiento de canales y bajantes de agua lluvia para la conservación de aleros de cubierta Convento Santa Clara .....	30
Figura 15. Mantenimiento preventivo de cubiertas y fachadas en los inmuebles patrimoniales del CHQ .....	39
Figura 16. Descosido de mampostería de adobe y cosido de mampostería de ladrillo en Noviciado Santa Clara. (Mampuestos nuevo de ladrillo) .....	43
Figura 17. Reintegración pictórica de pintura mural . ....	44
Figura 18. Reconstrucción arquitectónica de una torre . ....	46
Figura 19. Esquema de tipo de humedades en edificación . ....	50
Figura 20. Deformación tipo flecha .....	53
Figura 21. Deformación tipo desplome .....	53
Figura 22. Deformación tipo alabeos .....	54
Figura 23. Grietas por exceso de carga .....	55

Figura 24. Desprendimiento de revestimiento en pisos en cripta Iglesia Santa Clara. ....	56
Figura 25. Perdida de propiedades de los materiales, por efectos de la erosión. ....	57
Figura 26. Aparicio de eflorescencia superficial en muros.....	58
Figura 27. Desprendimiento de enlucidos por la aparición de eflorescencia ...	58
Figura 28. Criptoflorescencias en paredes . ....	59
Figura 29. Lesión química en elementos estructurales metálicos .....	59
Figura 30. Daño a edificaciones por aparición de humedad y vegetales - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).....	61
Figura 31. Agrietamientos en muros .....	69
Figura 32. Asentamientos de distintos tipos de cimentación y sus efectos sobre los muros de cerramiento .....	71
Figura 33. Hueco arriostrado con mampostería para evitar que se siga deformando hasta tanto se logre detener el asentamiento diferencial .....	72
Figura 34. Construcciones con adobe y revestidas con APV .....	74
Figura 35. Partes de un ladrillo tipo .....	83
Figura 36. Ladrillo Macizo. ....	88
Figura 37. Ladrillo hueco o doble. ....	89
Figura 38. Ladrillo hueco prensado . ....	89
Figura 39. Ladrillo tablón .....	89
Figura 40. Relaciones para revocado de ladrillo.....	90
Figura 41. Relaciones para revocado de ladrillo .....	90
Figura 42. Nomenclatura según forma de instalación .....	90
Figura 43. Nomenclatura según forma de instalación 2.....	91
Figura 44. Trabado correcto de mampostería - Tomado de: La Web imágenes Google. ....	91
Figura 45. Trabado incorrecto de mampostería - Tomado de: La Web imágenes Google. ....	91
Figura 46. Formas y diseños de mampuestos para la colocación - Tomado de: La Web imágenes Google.....	92

Figura 47. Cala de prospección 1, entre muro principal y muro secundario, Claustro 1 – Sacristía. Esquina Noreste Convento Santa Clara .....	93
Figura 48. Cala de prospección 1 y 2 entre muro principal y muro secundario, Claustro 1 – Sacristía. Esquina Noroeste Convento Santa Clara. ....	94
Figura 49. Evidentes de intervenciones anteriores, Claustro 1 – Sacristía. Esquina Noroeste Convento Santa Clara .....	95
Figura 50. Protección con polietileno en lugares a intervenir Convento Santa Clara .....	101
Figura 51. Calas de prospección de pintura mural, en sitios de intervención Convento Santa Clara. ....	101
Figura 52. Calas de prospección de pintura mural, Claustro 1 – Sacristía. Esquina Noroeste Convento Santa Clara .....	102
Figura 53. Pintura mural restaurada en el interior de la iglesia, nave lateral Convento Santa Clara .....	102
Figura 54. Retiro de enlucidos para verificación de patología (grieta común) Convento Santa Clara .....	103
Figura 55. Evidencia de intervenciones antiguas Convento Santa Clara .....	103
Figura 56. Descosido de mampostería de adobe y cosido de mampostería de ladrillo Convento Santa Clara .....	104
Figura 57. Trabe de mampostería de ladrillo entre muro principal y muro secundario Convento Santa Clara .....	104
Figura 58. Colocación de manguerillas en cosido de mampostería de ladrillo Convento Santa Clara .....	105
Figura 59. Llaves de madera de colorado de 7x7 Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho. ....	105
Figura 60. Llaves de madera de colorado de 7x7 sobre cosido Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho. ....	106
Figura 61. Reforzamiento con varillas roscadas ambos extremos Convento Santa Clara. ....	106
Figura 62. Inyecciones de reforzamiento en cosidos y llaves de madera Convento Santa Clara .....	107
Figura 63. Preparación de mortero hidráulico de cal Convento Santa Clara. .	108

Figura 64. Enlucido en base a cal, cemento y barro, paleteado con guante, para acabado brumoso Convento Santa Clara .....	109
Figura 65. Resane de fisuras de cielo falso, en base a cal, cemento y barro, paleteado con guante, para acabado brumoso Convento Santa Clara.....	110
Figura 66. Retiro, mantenimiento y colocación de nuevas piezas para sistema de agua lluvia Convento Santa Clara . .....	110

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ficha de datos informativos del inmueble.....	15
Tabla 2: Ficha de diagnóstico y tratamiento – agrietamiento vertical.....	17
Tabla 3: Ficha de diagnóstico y tratamiento – presencia de humedad. ....	19
Tabla 4. Ficha de diagnóstico y tratamiento – desprendimiento de recubrimiento de piso .....	22
Tabla 5: Análisis de cargas habituales sobre muros portantes.....	66
Tabla 6. Proceso de fabricación de adobe. ....	78
Tabla 7: Proceso de revestimiento y revoque con adobe .....	80
Tabla 8: Cuadro comparativo de técnicas de intervención .....	98
Tabla 9: Listado de rubros para intervención .....	111
Tabla 10: Análisis de precios unitarios (por números de formulario) .....	115

## **1. GENERALIDADES.**

### **1.1 Tema o Título del Proyecto**

Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe y ladrillo mambrón, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016, para la restauración de los mismos, en el Monasterio San Juan Bautista de Tilipulo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Considerado como bien patrimonial.

### **1.2 Antecedentes**

Las construcciones coloniales del siglo XVIII en su mayoría han sido ejecutadas mediante sistemas constructivos muy diferentes a las actuales, es así que en el caso de ser rehabilitadas o restauradas se debe conocer el origen de su construcción y de este modo aplicar el sistema constructivo adecuado para su restauración.

“Este es el caso del Monasterio de Tilipulo que fue construido con piedra pómez, cal y bloques hechos con adobe, pegados con una mezcla compuesta por sangre de animal, miel de caña, cebo, huevo y barro”. (Vive Latacunga, 2016)

Mediante el temblor suscitado el sábado 16 de abril del 2016, casi en todo el país hubo ciertas afectaciones en construcciones como: viviendas, edificios, hoteles, iglesias e inmuebles patrimoniales. Estas afectaciones se las clasifica según su grado de daño y vulnerabilidad que posee la edificación, clasificándolas así en daños estructurales o arquitectónicos, en elementos como: cimentaciones, muros, cubiertas y mobiliarios.

En este sismo esta construcción tuvo sus afectaciones tanto en la parte estructural como en su arquitectura, creándose fisuras y micro fisuras en los muros y paredes. Por consiguiente surge la necesidad intervenir en esta

edificación considerada como bien patrimonial, para que no existan problemas futuros en el caso de existir un nuevos eventos telúricos.

Con este antecedente se considera necesario un análisis profundo de las condiciones de estabilidad de este monasterio, a fin de concretar trabajos de consolidación que devuelvan las condiciones mecánicas de los elementos estructurales con el debido sustento científico-técnico. Y, al tratarse de un bien patrimonial con alto valor simbólico para la ciudad de Latacunga y en especial para la comunidad de Tilipulo, se hace necesario tomar medidas adecuadas para el tratamiento de estas afectaciones, por lo cual se ha decidido realizar la siguiente consultoría, para contar con los documentos técnicos que permitan una posterior intervención.

### **1.3. Formulación Del Problema.**

Las edificaciones con estructuras tradicionales, al enfrentar movimientos sísmicos fuertes presentan una alta vulnerabilidad que compromete la seguridad de sus ocupantes, por lo que, su intervención debe buscar dos objetivos: “Adecuación sísmica para poder brindar protección y seguridad apropiada, y preservación de la construcción histórica” (Tolles, Kimbro, & Ginell, 2002, pág. i), esta premisa además debe considerar que la implementación de sistemas estructurales para brindar seguridad y no comprometan la eliminación y el reemplazo de los materiales constructivos originales, es decir que no comprometan la autenticidad del bien.

Como resultado de estas afectaciones, la funcionalidad del inmueble es vulnerable y a la vez pierde su valor arquitectónico, por lo que se requiere rescatar este bien patrimonial considerado como como una joya colonial.

Conociendo el nivel de afectación estructural que posee los muros y paredes de la edificación, se pretende dar soluciones técnicas sustentables para que el inmueble trabaje correctamente, y que de este modo tenga su funcionalidad eficientemente.

Para la elaboración del análisis de daños nos basaremos en un criterio de intervención a realizar que se basara en sistemas constructivos tales como una consolidación o un reforzamiento estructural, conociendo el nivel de vulnerabilidad que poseen mencionados elementos.

Si bien es cierto las construcciones antiguas – coloniales, se las ejecuto con métodos y sistemas constructivos súper eficientes haciendo que la edificación y los elementos que los conforman, como son en este caso los muros de adobe y ladrillo mambrón, tienden a tener una vida útil de 500 años aproximadamente. Sin embargo al pasar el tiempo que viene a ser 300 años aproximadamente desde su construcción y estos elementos estructurales al estar en contacto directo con los agentes externos naturales tienden a deteriorarse, por lo que es necesario dar un mantenimiento correctivo en un cierto tiempo.

La mayoría de la población en el sector donde se ubica este inmueble se dedica a la confección de textiles, y aprovechando la visita de turistas a este lugar promueven el comercio con la venta de sus prendas elaboradas con fibras de cabuya e hilo de algodón tejido. Con la restauración de los muros de adobe y ladrillo mambrón en el inmueble y por ende de su valor arquitectónico colonial, se pretende activar el comercio y turismo en el sector.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General.**

Analizar los daños producidos por el sismo en los muros y paredes portantes de adobe y ladrillo mambrón del Monasterio de Tilipulo, para plantear una posible propuesta de restauración según el nivel de daño conocido.

### **1.4.2 Objetivos Específicos.**

- Investigar metodologías para el levantamiento de información de daños sísmicos en muros y paredes de adobe y ladrillo.
- Investigar categorías de intervención y elaborar un informe con criterio de intervención para la restauración de muros de adobe y ladrillo mamporrón.
- Desarrollar la evaluación estructural de las afectaciones causadas por el sismo del 16 de abril 2016, para lo cual se deben realizar los levantamientos de información, pruebas de campo/ensayos y laboratorio, y demás estudios necesarios.
- Realizar cálculos de capacidad portante de muros y paredes de adobe y ladrillo mamporrón, en relación a sus materiales y a las cargas que soportan.
- Plantar 2 posibles propuestas de intervención que solucionen las afectaciones producidas por el sismo en cuestión en el elemento señalado.
- Realizar una matriz comparativa entre las dos técnicas de intervención planteadas inicialmente, mediante el resultado del informe de criterios de intervención.
- Seleccionar la mejor técnica de intervención para la restauración de muros de adobe y ladrillo, mediante el resultado del análisis de la matriz comparativa.

### **1.5. Alcance**

En términos generales el alcance y profundidad del presente trabajo de investigación debe abordar aspectos metodológicos para la solución de los problemas producidos por movimientos sísmicos, por deterioro al pasar de los

años o por cualquier otra causa bajo, los principios de la conservación de muros portantes de adobe y ladrillo mampuesto.:

Entonces diremos que para llevar el proceso de investigación correctamente se aplicara el siguiente principio; estudiar y comprender los muros de adobe y ladrillo mampuesto de la edificación en su totalidad

El primero de estos principios se investigará a detalle estos elementos del edificio, a través de:

- Levantamientos de información planialtimétrica y de las afectaciones (patologías producidas por las causas mencionadas)
- Elaboración de un check list. Para conocer los daños producidos en toda la edificación.
- Estudio de sus materiales, con la finalidad de obtener información confiable sobre aspectos importantes relativos a los materiales constructivos utilizados para la construcción de los muros, se deberán realizar los siguientes ensayos: análisis de morteros, mampuestos (adobe y ladrillo) que determinaran su composición y sus propiedades materiales (resistencia, módulo de rotura), así como los ensayos necesarios para identificar las condiciones de las mismas.
- Análisis de sistemas constructivos (modelización y cálculos de los estudios de caso)
- La posible intervención a desarrollarse debe considerar el principio de la mínima intervención ya que este influye en el diseño y el grado de cambios y daños en una estructura, en procura de preservar la mayor parte de la construcción original y salvaguardar su autenticidad. Relacionado a este aspecto se define que las cargas de diseño para el planteamiento de reforzamiento o consolidación considerara el uso actual de los espacios.

## **1.6 Justificación del Proyecto**

### **1.6.1 Justificación Teórica**

El adobe es un material de construcción milenario que es fácil de hacer y muy duradero. Algunos de los edificios más antiguos existentes en el planeta tienen sus estructuras de adobe. Los edificios de adobe también ofrecen ventajas significativas en climas cálidos y secos; ya que permanecen más frescos durante el día y más cálidos durante la noche, esto se debe a que los bloques de adobe almacenan y liberan el calor muy lentamente. (wikipedi, 2016)

El adobe y el ladrillo mamporrón son materiales tradicionales que se han venido utilizando para la construcción desde hace mucho tiempo atrás, los mismos que poseen propiedades técnicas esenciales para su utilización. Estas propiedades tales como: térmicas, acústicas, resistivas y además tienen grandes efectos benéficos sobre la salud del ser humano por el mismo hecho de ser natural. Han hecho que sean seleccionados como materiales importantes y tradicionales para la construcción de muros portantes en la antigüedad.

### **1.6.2 Justificación Práctica.**

Mediante el presente documento de investigación el usuario podrá realizar un testeo general sobre la afectación que poseen los muros portantes de adobe y ladrillo mamporrón y con ello seleccionar el tipo intervención para la restauración en estos muros. Este check list permitirá realizar el análisis de daños en cualquier tipo de construcción donde existan muros de adobe o ladrillo mamporrón, estas construcciones pueden ser una casa, un bien patrimonial, una iglesia, etc.

### **1.6.3 Justificación Metodológica.**

#### **Método descriptivo**

Al momento de seleccionar un material para un proceso constructivo de un bien, es de vital importancia conocer sus propiedades y patología para que

de este modo se pueda diseñar una construcción sustentable según el requerimiento y la necesidad.

Esta ficha técnica a elaborarse, buscan promover el uso de técnicas convencionales, materiales locales, económicos, de fácil acceso y sencilla aplicación por parte de la población, cuyas prácticas puedan ser sostenibles en el tiempo y que reduzcan el impacto sobre el medio ambiente, debido a que muchos de éstos son naturales, como la madera, el barro o adobe y la paja.

### **Método Inductivo – Deductivo.**

Mediante un análisis daños estructurales en los muros de adobe y ladrillo mambrón con métodos tales como, levantamiento de información de campo, ensayos de laboratorios, elaboración de un registro fotográfico, toma de muertas de campo, elaboración de prospecciones o calicatas. Se pretende conocer el nivel de daño y vulnerabilidad que poseen los muros en una construcción, y con esta información elaborar una ficha técnica que me permita dar la una solución técnica sustentable para la restauración de este elemento estructural

## **CAPITULO I**

### **MÉTODOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE DAÑOS SÍSMICOS EN EDIFICACIONE PATRIMONIALES**

#### **1.1 Información General del Predio**

##### **1.1.1 Ubicación geográfica del inmueble patrimonial.**

El monasterio de la hacienda de Tilipulo se encuentra ubicada en la Provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga.

Coordenadas Geográficas de ubicación: 0°53'45.63"S 78°39'30.12"O



Figura 1: Ubicación Monasterio hacienda de Tilipulo – Tomado de: Google Earth

2016,

### 1.1.2 Zonificación sísmica y factor de zona Z.

Para la edificación de inmuebles se debe considerar la zonificación sísmica para el diseño estructural de los edificios, el diseño consistirá en el diseño de cimentación en lo esencial. Otro de los factores a considerar al momento de diseñar la estructura de una edificación es el factor de zona Z, el significado de este factor es la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño. Representada como fracción de la aceleración de la gravedad.

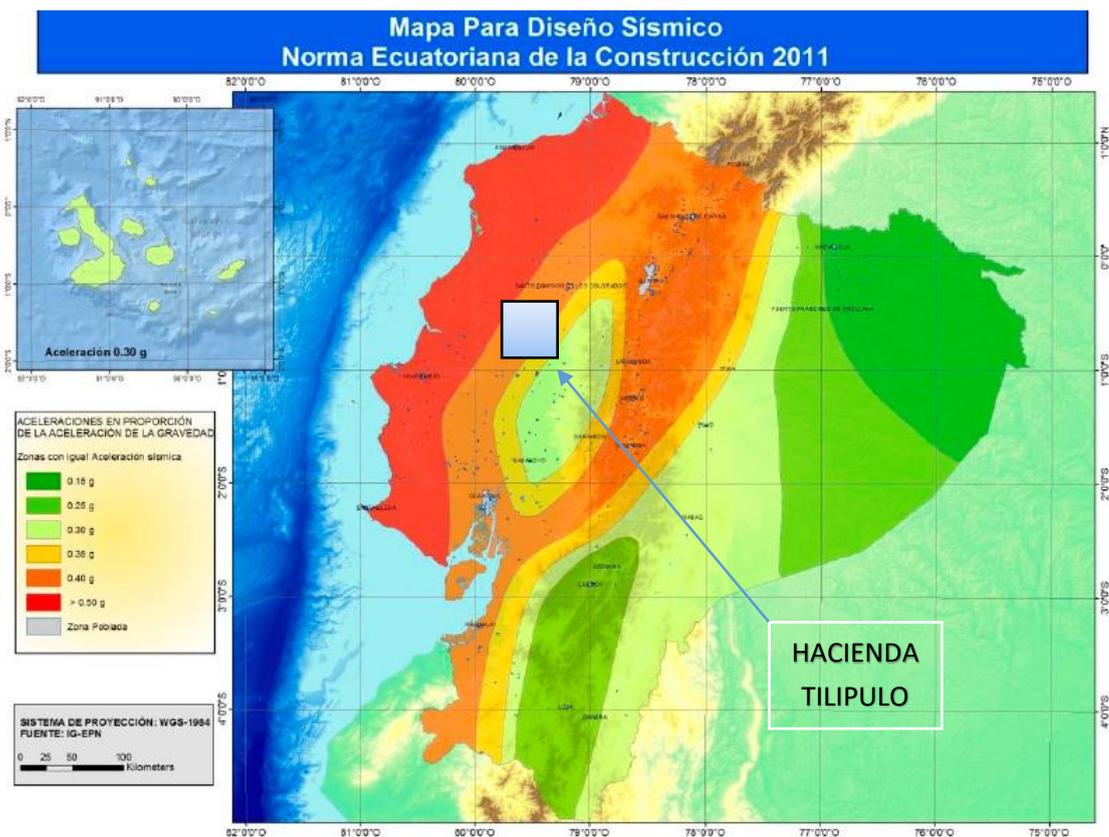


Figura 2. Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z – Tomado de: NEC-SE-DS,

## 1.2 Levantamiento de información arquitectónica.

### 1.2.1 Levantamiento de plantas de cubiertas e implantación satelital

El inmueble está conformado por una iglesia, dos claustros, un jardín, un huerto, cementerio, pileta y dos patios.

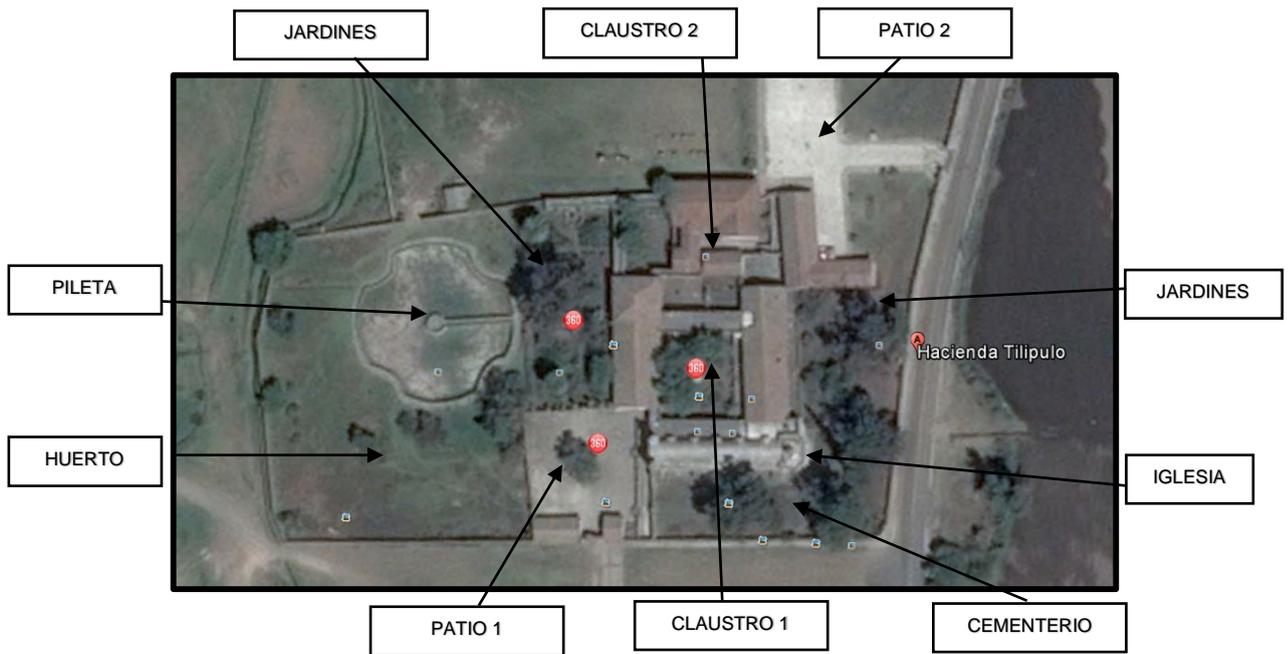


Figura 3. Fotografía satelital de implantación del monasterio hacienda de Tilipulo – Tomado de: Google Earth 2016,

### 1.2.2 Implantación arquitectónica general.

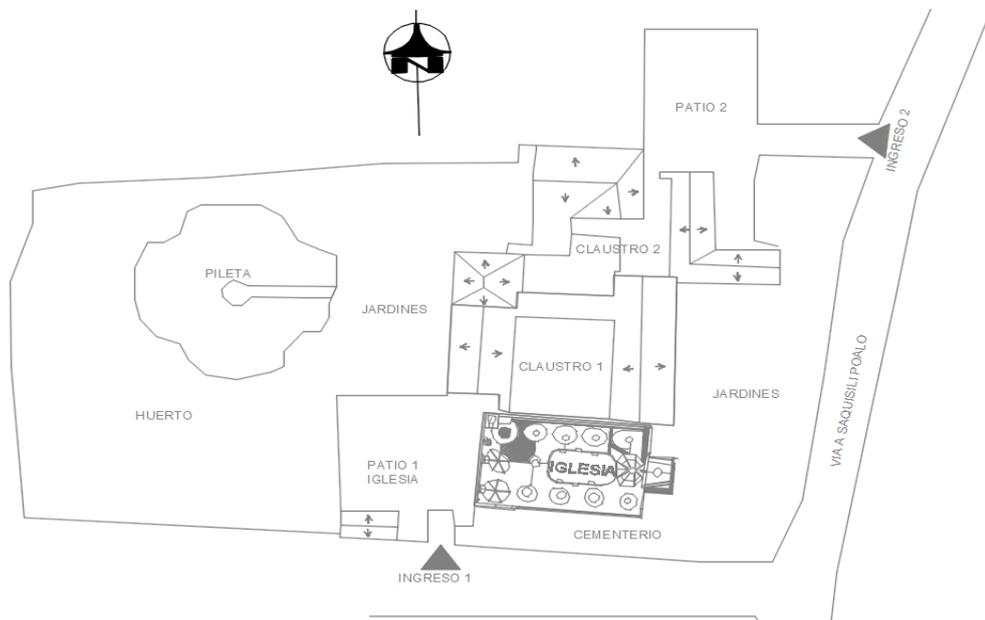


Figura 4. Implantación general del monasterio hacienda de Tilipulo – Tomado de: Google Earth 2016/Autocad,

VER ANEXO 1A

### 1.2.3 Delimitaciones del área de estudio. (IGLESIA/CLAUSTRO 1)

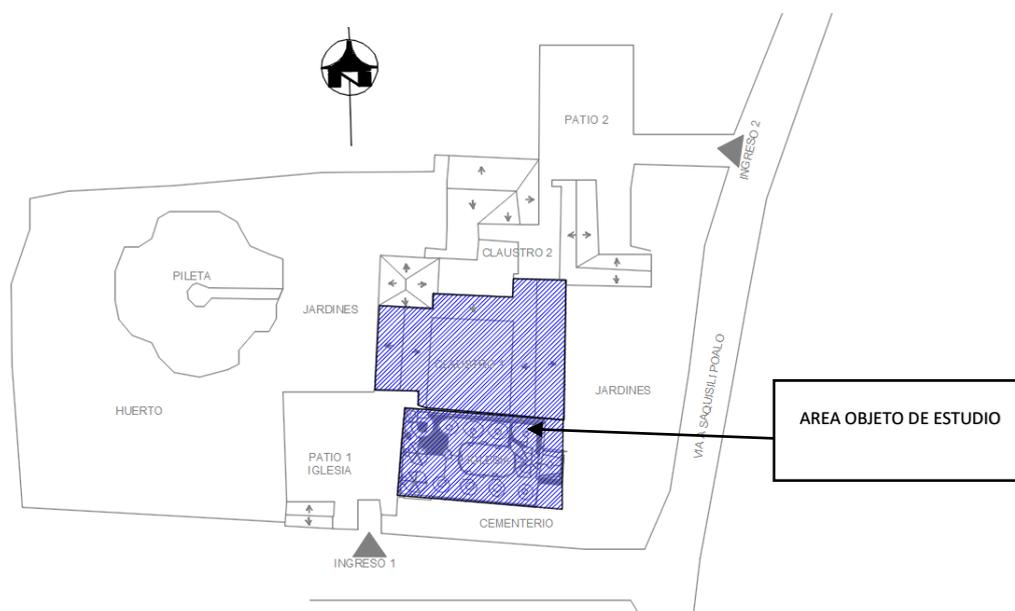


Figura 5. Implantación general del monasterio hacienda de Tilipulo hatch sitio de intervención – Tomado de: Google Earth 2016/Autocad,

### VER ANEXO 2A

En la señalización azul, se delimita el área objeto del estudio, a pesar de que existían pequeños daños en todo el monasterio, el claustro 1 es el que se consideró que presentaba graves daños por lo que el alcance del estudio es en el Claustro antes mencionado.

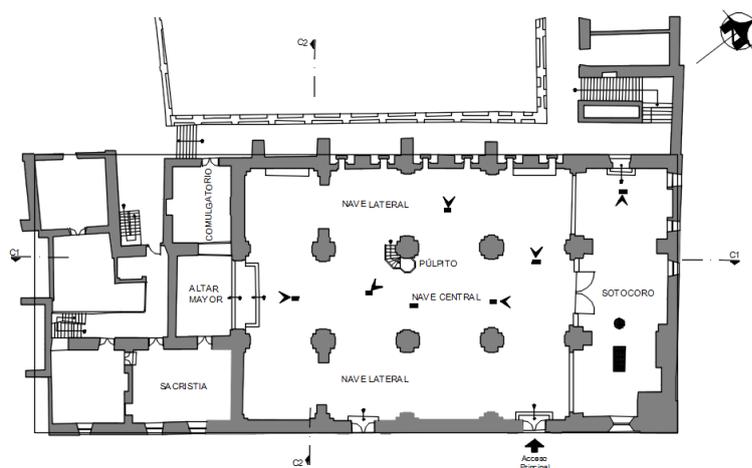


Figura 6. Planta arquitectónica de la iglesia del monasterio de Tilipulo – Tomado de: Municipio Latacunga,

### VER ANEXO 3A

### 1.3 Levantamiento tipos de materiales de muros portantes

#### 1.3.1 Muros portantes existentes de adobe.

Los muros principales están conformados por mampuesto de adobe, con una base de piedra que es parte de la cimentación. Los mampuestos están colocados con mortero de chocoto (mortero) y teja.

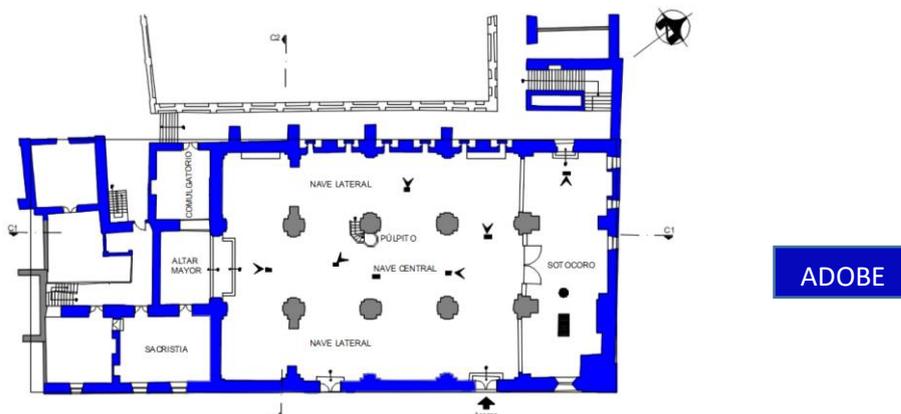


Figura 7. Muros portantes de adobe – Tomado de: Municipio Latacunga,

**VER ANEXO 4A**

#### 1.3.2 Muros secundarios existentes de ladrillo mampurón.

Los muros divisorios o muros secundarios están conformados algunos de ellos por mampuestos de ladrillo mampurón. Estos mampuestos están colocados con mortero de barro y cal.

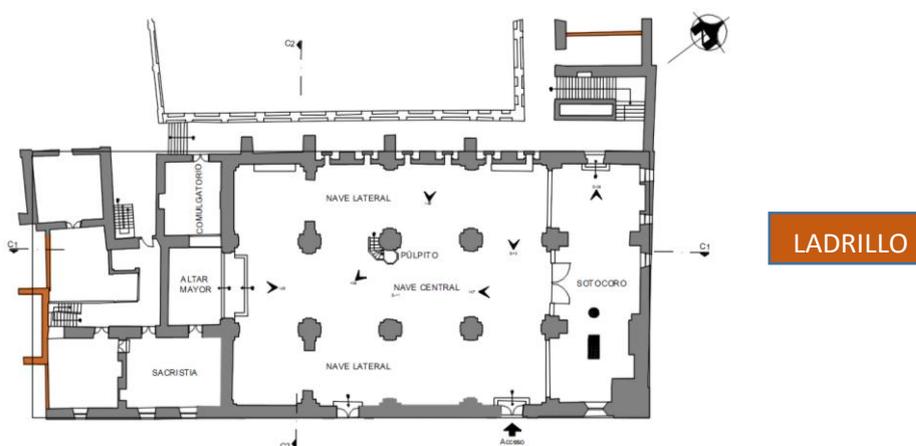


Figura 8. Muros divisorios de ladrillo mampurón – Tomado de: Municipio Latacunga,

**VER ANEXO 4A**

## **1.4 Análisis organoléptico de daños sísmicos de la edificación.**

### 1.4.1 Introducción.

Mediante este análisis se detectara los daños estructurales evidentes que poseen los muros en cuestión, para ello utilizaremos nuestros sentidos y definiremos las características físicas de los muros y sus daños. Para realizar este análisis patológico de daños siempre se debe tener presente los antecedentes históricos de la edificación. Dentro de los antecedentes se debe levantar información de las intervenciones que han sido realizadas a lo largo de existencia de la edificación.

En la tarea técnica según criterios organolépticos, se determina la situación técnica actual y general de la construcción, sus principales indicadores físicos y las posibles acciones necesarias. Mediante este análisis donde el principal sentido a utilizar es la vista, se realizará un informe esquematizo de las fábricas de la edificación (tipos de materiales utilizados para su construcción), y en especial se podrá apreciar las patologías y las lesiones que posee la edificación y la gravedad de cada una de ellas, con ello también si es el caso se podrá realizar trabajos emergentes, como carácter preventivo hasta definir la intervención que se ejecutar el inmueble en cuestión.

Al evaluar la edificación utilizando los sentidos se pudo visualizar posibles síntomas de distintas patologías, se descubrió en los olores del ambiente probables emanaciones de gases corrosivos, la humedad probable, presencia de algún tipo de vegetación, o identificar por su sabor las sales blanquecinas que afloran en la superficie. La vista y el tacto son fundamentales. Se profundiza el resultado del examen organoléptico, en las fichas técnicas de levantamiento de patologías de la edificación.

#### 1.4.2 Análisis realizados mediante el sentido de la vista.

Al evaluar la edificación con el sentido de la vista y con la ayuda una cámara fotográfica se pudo realizar el levantamiento fotográfico del estado de los muros portantes.

Luego de realizar la evaluación con el sentido de la vista se pudo concluir lo siguiente:

- Existe dos tipos de fisura en muros de adobe; fisuras y micro fisuras.
- En la parte superior de los muros exteriores del claustro existe la presencia de vegetación.
- Los canales, poncheras y bajantes de recolección de agua lluvia no están cumpliendo su función de recaudación.
- En el comulgatorio existen fisuras entre la unión del cielo falso y el muro las mismas que no son riesgosas.
- En la esquina Noreste existe fisuras considerables en toda la altura de la pared.
- Luego de realizar una cala de prospección en la esquina Noroeste de la sacristía se pudo observar que ya existieron intervenciones anteriores.
- A manera de precaución y al ser un bien religioso se realizó calas de prospección de pintura mural, ya que en la mayoría de las zonas donde se realizaba este levantamiento de información se detectó pintura mural en las paredes, especialmente en el interior de la iglesia.

#### 1.4.3 Análisis realizado mediante el sentido del oído.

Al realizar el diagnostico de los daños en la edificación mediante el sentido auditivo se pudo concluir lo siguiente:

- En los sitios donde existía desprendimiento de enlucido se realizó golpeteos ligeros detectando/escuchando abultamientos y enlucidos que estaban fofos (enlucido suelto).

- Al realizar el proceso de golpeteo en todos los muros se pudo definir la esbeltez y el ancho de los mismos.

#### 1.4.4 Análisis realizado mediante el sentido del olfato.

Una vez realizado el análisis organoléptico utilizando el sentido del olfato se pudo concluir los siguientes daños, más que producidos por el movimiento sísmico, fueron producidos por la falta de mantenimiento de la edificación:

- En ciertos muros divisorios se pudo identificar que eran bareques ya que el aroma a madera en mal estado era inevitable en esta habitación.

- Se pudo apercibir en ciertos muros la presencia fuerte de humedades.

### 1.5 Fichas de recopilación de datos, diagnóstico y tratamiento.

#### 1.5.1 Ficha de recopilación de datos.

Tabla 1. *Ficha de datos informativos del inmueble. Tomada de: Diego Pichucho.*

<b>FICHA DE DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE DAÑOS SÍSMICOS EN ESTRUCTURAS DEL MONASTERIO DE LA HACIENDA DE TILIPULO.		
<b>DIRECCIÓN:</b>			
<b>PROVINCIA</b>	<b>CANTÓN</b>	<b>PARROQUIA</b>	<b>CALLE/REFER.</b>
COTOPAXI	SAQUISILI	POALO	VIA A POALO

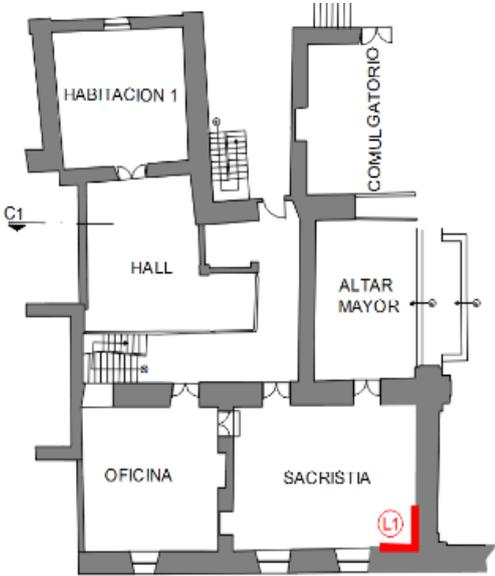
<b>TIPO DE EDIFICACIÓN:</b>	BIEN PATRIMONIAL	<b>NÚMERO DE PLANTAS:</b>	2
<b>USO ACTUAL DE LA EDIFICACIÓN:</b>	MUSEO – MONASTERIO	<b>EDAD DE LA EDIFICACIÓN :</b>	297 AÑOS
<b>ÁREAS ESPACIOS DEL PREDIO.</b>			
<b>ÁREA DE CONSTRUCCIÓN :</b>	<b>ÁREAS VERDES:</b>	<b>ÁREAS COMUNALES:</b>	<b>CEMENTERIO :</b>
1.624,88 M2	4.201,50 M2	950,10 M2	186,61 M2
<b>FOTOGRAFÍA</b>			
<b>Tomado de: Diego Pichucho y La Gaceta Latacunga.</b>			
			
<i>Figura 9: Ingreso 2 al Monasterio de la Hacienda de Tilipulo - Tomado de: WEB La Gaceta,</i>			

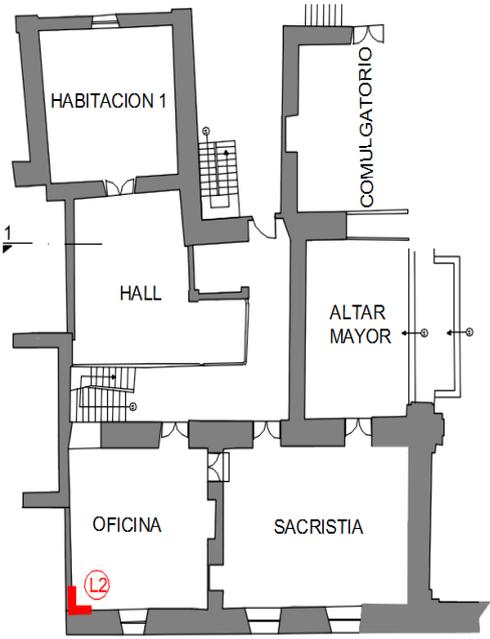
### 1.5.2 Fichas de diagnóstico y tratamiento.

Mediante estas tablas se describirá a detalle todas las afectaciones encontradas mediante el análisis organoléptico que se realizó con anterioridad.

#### 1.5.2.1 Ficha técnica 1. Agrietamiento vertical.

Tabla 2: Ficha de diagnóstico y tratamiento – agrietamiento vertical. Tomada de: Diego Pichucho.

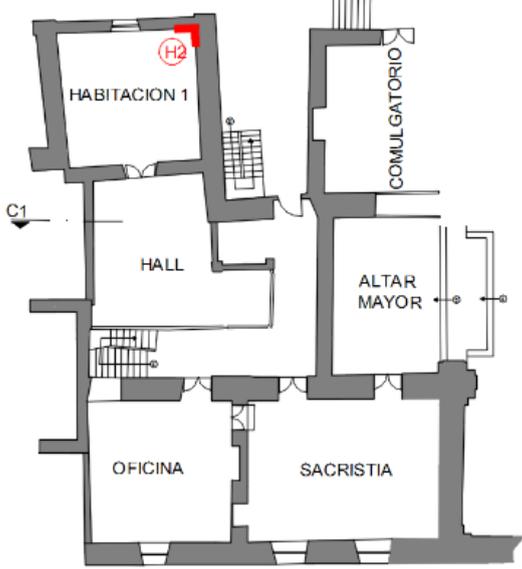
<b>FICHA TÉCNICA 1.5.2.1.</b>	
<b>OBJETO:</b> ANÁLISIS DE DAÑOS SÍSMICOS EN ESTRUCTURAS DEL MONASTERIO DE TILIPULO.	<b>NOMENCLATURA:</b> L1
<b>UBICACIÓN:</b> CLAUSTRO 1, SACRISTÍA, ESQUINA NORESTE.	
<b>TIPO DE AFECTACIÓN:</b>	GRIETA COMUN
<b>FOTOGRAFÍA DE AFECTACIÓN:</b>	<b>UBICACIÓN EN PLANO:</b>
	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Fisura común vertical, entre unión de muros principales.
<b>POSIBLES CAUSAS:</b>	Uniones constructivas mal ejecutadas y desgaste del mortero de los mampuestos en los traves.
<b>TRATAMIENTO:</b>	Ver Capítulo IV – Propuesta Metodológica
<b>FICHA TÉCNICA 1.5.2.1.1</b>	

<b>OBJETO:</b> ANÁLISIS DE DAÑOS SÍSMICOS EN ESTRUCTURAS DEL MONASTERIO DE TILIPULO.	<b>NOMENCLATURA:</b> L2
<b>UBICACIÓN:</b> CLAUSTRO 1, OFICINA, ESQUINA SURESTE.	
<b>TIPO DE AFECTACIÓN:</b>	FISURA COMUN
<b>FOTOGRAFÍA DE AFECTACIÓN:</b>	<b>UBICACIÓN EN PLANO:</b>
	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Micro fisura en unión de muros principales.
<b>POSIBLES CAUSAS:</b>	Incompatibilidad de materiales, y uniones constructivas mal ejecutadas.
<b>TRATAMIENTO:</b>	Ver Capítulo IV – Propuesta Metodológica

*Tomado de: Diego Pichucho.*

#### 1.4.3.1 Ficha técnica 2. Manchas de humedad.

Tabla 3: Ficha de diagnóstico y tratamiento – presencia de humedad.

<b>FICHA TÉCNICA 1.5.2.2.</b>	
<b>OBJETO:</b> ANÁLISIS DE DAÑOS SÍSMICOS EN ESTRUCTURAS DEL MONASTERIO DE TILIPULO.	<b>NOMENCLATURA:</b> H2
<b>UBICACIÓN:</b> CLAUSTRO 1, HABITACIÓN 1, ESQUINA NORESTE.	
<b>TIPO DE AFECTACIÓN:</b>	PRESENCIA DE HUMEDAD EN MURO
<b>FOTOGRAFÍA DE AFECTACIÓN:</b>	UBICACIÓN EN PLANO:
	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Presencia de humedad en el interior de la habitación, deterioro del muro y del cielo falso.
<b>POSIBLES CAUSAS:</b>	El principal agente que produce este tipo de patologías es la humedad, sitio en el cual, luego de hacer un análisis visual y olfativo se localizó una gotera considerable por la parte superior de la cubierta, donde también se detectó que los elementos de recolección de

	aguas lluvia como ponchera y canales, estaban en mal estado lo que hacía que no cumpla su función de recolección.
<b>TRATAMIENTO:</b>	Ver Capitulo IV – Propuesta Metodológica

*Tomado de: Diego Pichucho.*

#### 1.4.3.2 Ficha técnica 3 Desprendimiento de enlucidos.

**Tabla 4. Ficha de diagnóstico y tratamiento – presencia de humedad**

<b>FICHA TÉCNICA 1.5.2.3.</b>	
<b>OBJETO:</b> ANÁLISIS DE DAÑOS SÍSMICOS EN ESTRUCTURAS DEL MONASTERIO DE TILIPULO.	<b>NOMENCLATURA:</b> D1
<b>UBICACIÓN:</b> CLAUSTRO 1, SACRISTIA, ESQUINA NOROESTE.	
<b>TIPO DE AFECTACIÓN:</b>	FISURA Y DESPRENDIMIENTO DE ENLUCIDO
<b>FOTOGRAFÍA DE AFECTACIÓN:</b>	UBICACIÓN EN PLANO:
	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	En la cara interior del muro existe abofamiento del recubrimiento.

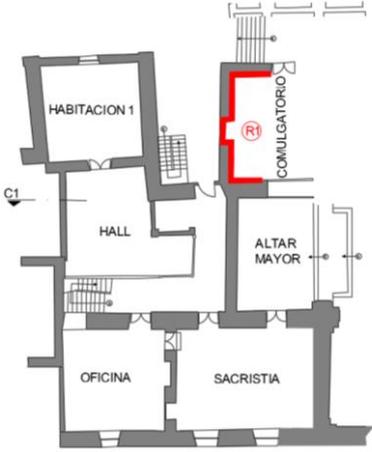
	Desprendimiento del material suelto.
<b>POSIBLES CAUSAS:</b>	El principal factor para exista este tipo de falla, es la deformación del muro. Otro de los factores que interfirieron puede ser el tipo de mortero que se utilizó para su recubrimiento.
<b>TRATAMIENTO:</b>	Ver Capítulo IV – Propuesta Metodológica

Tomado de: Diego Pichucho.

#### 1.4.3.3 Ficha técnica 4 Fisura en unión entre cielo falso y muro.

*Tabla 5. Ficha de diagnóstico y tratamiento – fisura junta muro cielo raso*

<b>FICHA TÉCNICA 1.5.2.4.</b>	
<b>OBJETO:</b> ANÁLISIS DE DAÑOS SÍSMICOS EN ESTRUCTURAS DEL MONASTERIO DE TILIPULO.	<b>NOMENCLATURA:</b> R1
<b>UBICACIÓN:</b> CLAUSTRO 1, COMULGATORIO, MURO SUR.	
<b>TIPO DE AFECTACIÓN:</b>	FISURA EN UNION ENTRE CIELO FALSO Y MURO
<b>FOTOGRAFÍA DE AFECTACIÓN:</b>	UBICACIÓN EN PLANO:

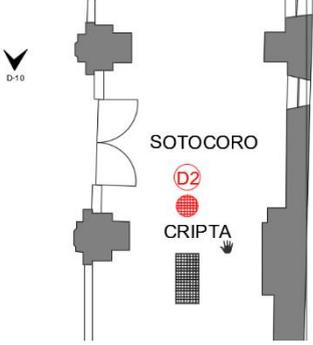
	
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b></p>	<p>En el muro sur en el comulgatorio existe un fisuramiento menor y desprendimiento de enlucido en la parte superior del muro, en la unión de muro y tumbado.</p>
<p><b>POSIBLES CAUSAS:</b></p>	<p>Al ser dos elementos independientes y en el peor de los casos de materiales diferentes, en un movimiento sísmico hace que se produzca este fisuramiento.</p>
<p><b>TRATAMIENTO:</b></p>	<p>Ver Capítulo IV – Propuesta Metodológica</p>

*Tomado de: Diego Pichucho.*

#### 1.4.3.4 Desprendimiento de revestimiento en piso, tejuelo.

*Tabla 4. Ficha de diagnóstico y tratamiento – desprendimiento de recubrimiento de piso*

<p><b>FICHA TÉCNICA 1.5.2.5.</b></p>	
<p><b>OBJETO:</b> ANÁLISIS DE DAÑOS SÍSMICOS EN ESTRUCTURAS DEL MONASTERIO DE TILIPULO.</p>	<p><b>NOMENCLATURA:</b> D2</p>

<b>UBICACIÓN:</b> CLAUSTRO 1, CRIPTA JUNTO SOTOCORO	
<b>TIPO DE AFECTACIÓN:</b>	DESPRENDIMIENTO DE REVESTIMIENTO DE PISO, TEJUELO
<b>FOTOGRAFÍA DE AFECTACIÓN:</b>	UBICACIÓN EN PLANO:
	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	En el sótano en el último nivel en el interior de la iglesia, (CRIPTA), existe un desprendimiento del recubrimiento que existía en este lugar. (fachaleta)
<b>POSIBLES CAUSAS:</b>	Falta de ventilación en el sitio, mal mortero de adhesión y mala ejecución de mano de obra.
<b>TRATAMIENTO:</b>	Ver Capitulo IV – Propuesta Metodológica

*Tomado de: Diego Pichucho.*

## **CAPITULO II**

### **CATEGORÍAS DE INTERVENCIÓN.**

#### **2.1 Introducción.**

En este capítulo se obtendrá y se tomará en cuenta las consideraciones que se debe tener al momento de evaluar el bien patrimonial y la importancia de seleccionar el tipo de intervención que se realizará, ya que de ello depende el éxito de la intervención del bien patrimonial.

Los inmuebles históricos requieren para la solución de sus deterioros de la disciplina de la Restauración, misma a la que se le define como "... la intervención profesional en los bienes del patrimonio cultural, que tiene como finalidad proteger su capacidad de delación, necesaria para el conocimiento de la cultura."

Según Cesare Brandi en su libro "Categorías de la Intervención" manifiesta que "La restauración debe dirigirse al restablecimiento de la unidad potencial de la obra de arte, siempre que esto sea posible sin cometer una falsificación artística o una falsificación histórica, y sin borrar huella alguna del transcurso de la obra de arte a través del tiempo".

Estas categorías a su vez se clasifican en grados y tipos de intervención los mismos que se estudiaran cada uno de ellos para tener un concepto claro sobre la CATEGORÍA DE INTERVENCIÓN y así al momento de seccionar el tipo de intervención que se realizara en el bien patrimonial sea el correcto.

#### **2.2 Antecedentes.**

Las primeras ideas teóricas de la ciencia de la restauración de monumentos arquitectónicos se expresaron en Francia e Inglaterra, a diferencia

de Italia, donde se realiza de forma pragmática, intervenciones que representan tanto el valor artístico como histórico.

Las primeras restauraciones importantes en Italia: El Arco de Tito (Adosado al muro medieval) iniciado por Raffaele Stern en 1818 y terminada por Giuseppe Valadier se aprecia una distinción de materiales en las partes restauradas (uso de travertino en lugar al mármol). Se simplifica esquemáticamente las adiciones nuevas que se diferencian del original pero dan unidad arquitectónica (supresión de estrías en columnas).

### **2.3 Etapas de acción de la intervención.**

Las etapas de intervención que vamos a tratar pueden tener distintas definiciones, desde la conservación más técnica hasta la restauración en cualquiera de sus diversas acepciones, incluidas las más inventivas y agresivas. Pudieron hacerse con la intención de conservar el edificio original operativo, manteniendo una arquitectura cercana a la original, o bien adecuarlo a una actualidad distinta de aquella en la que fue construido.

Para intervenir en un inmueble patrimonial es obligatorio definir cuáles son los niveles de protección en los que se encuentran, para luego especificar el tipo de tratamiento que se deberá llevar a cabo en los mismos, con el fin de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes.

Las Etapas de Un conjunto de acciones sistemáticas, planificadas, basadas en necesidades identificadas y orientada a unas metas, como respuesta a esas necesidades, con una teoría que lo sustente. ' (Rodríguez espinar y col., 1990).

#### **2.2.1 La detección.**

En el proceso de intervención, si el proyecto no posee ningún sustento técnico para su ejecución se procede con la etapa de detención de la intervención.

En esta etapa se puede definir de manera generalizada las afectaciones y las causas de los daños que posee el inmueble.

### 2.2.2 El diagnóstico.

Una vez que a los habitantes de este inmueble les surgió la necesidad de vivir en una edificación segura. Ingresaron la solicitud de evaluación del estado del bien religioso al municipio.

En esta etapa se realizó una visita técnica con el fin de reconocer los daños que sufrieron las estructuras luego del sismo ocurrido en abril del 2016. Se realizó el levantamiento técnico mediante fichas informativas (fichas de diagnóstico y tratamiento) y mediante un álbum fotográfico.



*Figura 10. Primera visita técnica centro cultural metropolitano - Tomado de: Diego Pichucho.*

### 2.1.1 El tratamiento.

Esta es la etapa donde se ejecuta el tipo de intervención seleccionado, luego de todos los análisis minuciosos realizados en la etapa de diagnóstico. “conocido el mal, se puede saber la cura”.



*Figura 11. Resane de fisuras en bóveda principal La compañía. Tomado de: Diego Pichucho*

### 2.1.2 La vigilancia y prevención.

Luego de la etapa de tratamiento es de suma importancia realizar mantenimientos rutinarios con el fin de prever el deterioro del bien intervenido y a la vez vigilar de que luego de la intervención los elementos trabajen correctamente.



*Figura 12. Monitoreo luego de la intervención torre La Compañía. - Tomado de: Diego Pichucho*

## 2.2 Grados De Intervención

La Carta Internacional de Venecia en su artículo IX expresa que: La restauración de un monumento es una operación que debe guardar un carácter

excepcional. Tiene como finalidad asegurar su conservación y revelar o restituir su valor y cualidades estéticas o históricas. Se fundamenta en el conocimiento profundo del monumento así como de la cultura y técnicas que le son relevantes. La restauración se funda en el respeto hacia la substancia original o antigua del monumento y sobre los documentos auténticos que le conciernen. (Tolles, Kimbro, & Ginell, 2002)

Dentro de la disciplina de la restauración y las categorías de intervención existen cuatro grados de intervención los mismos que son muy importantes para mantener un bien patrimonial en buenas condiciones. Los grados de intervención son:

#### 2.2.1 La preservación.

Comprende de un conjunto de acciones cuyo objetivo es prevenir el deterioro a los inmuebles. Es una medida que antecede a las intervenciones de Conservación y/o Restauración, procurando que, con estas acciones, las alteraciones se retarden lo más posible, e implica el realizar operaciones continuas que buscan mantener en buenas condiciones el inmueble.

Dentro del proyecto y considerando el concepto de preservación, se detectó que las cerchas de la cubierta estaban contaminada por polilla, por lo que requería una preservación con el fin de evitar el deterioro de los elementos estructurales de madera.

Para la preservación de ciertos elementos de madera se utiliza varias aditivos preservantes entre ellos los más utilizados el producto químico Kimocide, que se mezcla con diésel para su disolución y posterior aplicación.



*Figura 13. Preservación de cerchas de madera con preservante kimocide en cubierta convento Santa Clara. - Tomado de: Diego Pichucho*

## 2.2.2 La conservación.

Radica en la aplicación de los procedimientos técnicos cuya finalidad es la de detener los factores de alteración o impedir que surjan nuevos deterioros en un edificio histórico. Su objetivo es garantizar la permanencia de dicho patrimonio tanto en la parte arquitectónica como en la parte estructural.

### 2.2.2.1 Teoría de la conservación.

Según Bernard Feilden (2004, p. 3), conservación es la acción realizada para prevenir el deterioro y la gestión dinámica de la variación, comprendiendo todos los actos que prolongan la vida del patrimonio cultural y natural. El Canadian Code of Ethics define conservación (Earl, 2003, p. 191)

Es fundamental desde un inicio, entender la definición de conservación ya que no es lo mismo preservar que conservar, pero están dentro del capítulo grados de intervención.



**Figura 14. Mantenimiento de canales y bajantes de agua lluvia para la conservación de aleros de cubierta Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho**

### 2.2.3 La restauración.

Según el Tratado de Cracovia, la restauración es una intervención dirigida sobre un bien patrimonial, cuyo objetivo por parte de la comunidad es conservar su autenticidad y protección.

Dentro del grado de intervención, está constituida por todas aquellas operaciones técnicas que buscan restablecer el bien patrimonial, respetando su historicidad, sin falsearlo.

#### 2.2.3.1 Principios Teóricos de la Restauración.

Con respecto a los principios teóricos de la restauración debe decirse que son aquellos que norman o reglamentan las intervenciones que se realizarán en un monumento o bien histórico. Entre los principios teóricos de la restauración tenemos:

#### 2.2.3.2 El respeto a la historicidad del inmueble.

En este principio se deben respetar las distintas etapas históricas constructivas del bien patrimonial, sus espacios originales así como las

ampliaciones, remodelaciones de importancia, mismas que no impliquen una afectación que vaya en detrimento del bien inmueble.

El respeto como valor innato que todos como seres humanos debemos tener, es el mismo que debemos aplicar al momento de realizar una restauración patrimonial.

#### 2.2.3.3 La no falsificación.

El principio de no falsificación se aplica cuando en una intervención se requiera completar algún elemento arquitectónico o reproducir ciertas formas perdida por el deterioro con el pasar de los tiempos. Cuando se realice una intervención es de suma importancia conocer el sistema constructivos de los elementos a restaura, ya que de ello depende la veracidad de los materiales con los que fueron construidos.

La falsificación aparte de ser un delito es un principio y un valor que se debe considerar al momento de la intervención de una edificación patrimonial.

#### 2.2.3.4 El respeto a la pátina.

Piero Sanpaolesi expresa que “La pátina adquirida por un edificio a través del tiempo tiene un valor propio y constituye un elemento esencial de su historia.” (Piero Sampaolesi. Op. cit. pp. 179-180).

En muchas ocasiones se ha confundido a la mugre con la pátina, la pátina representa parte de la historicidad del bien arquitectónico al estar proporcionada por el envejecimiento natural de los materiales que constituyen a un monumento. Es decir, la pátina es una protección natural del material, por lo que no lo deteriora y esto al ser parte de la historicidad no se le debe alterar.

#### 2.2.3.5 La conservación in situ.

La Carta de Venecia en su artículo 8º expresa: “Los elementos de escultura, pintura o decoración que forman parte integrante de un monumento, no podrán ser separados del mismo”. (Carta Internacional... de Venecia 1964)” Op. cit. p. 4.)

Para entender este principio de restauración citaremos lo siguiente: “Cuando por alguna causa, como por ejemplo, en el caso de un movimiento telúrico, algún elemento se ha desprendido de su lugar original, éste debe ser reintegrado en su sitio.” (wikihow, 2016) También se refiere a la acción de no desvincular al bien patrimonial ni a sus elementos de su lugar de origen.

#### 2.2.3.6 La reversibilidad.

Carlos Chanfón Olmos manifiesta que la reversibilidad se refiere a la selección de: “aquellas técnicas, instrumentos y materiales que permitan la fácil anulación de sus efectos, para recuperar el estado del monumento previo a la intervención, si con una nueva aportación de datos, enfoques o criterios, ésta se juzga inútil, inadecuada o nociva al monumento.” (Chanfón, 2002, pág. 11)

La restauración arquitectónica en un bien patrimonial, se la debe realizar considerando también este principio de la reversibilidad, ya que puede suceder que en el proceso constructivo se cometa errores involuntarios y con este principio se podría recuperar el estado original del bien patrimonial.

#### 2.2.3.7 Consideraciones para la restauración arquitectónica.

Dentro de las intervenciones de restauración que se vayan a realizar en un bien patrimonial es de gran importancia conservar dos aspectos como son: tanto el conjunto de materiales para la ejecución y el sistema constructivo que constituye el bien como sus espacios.

Las estructuras del patrimonio arquitectónico, tanto por su naturaleza como por su historia (en lo que se refiere al material y a su ensamblaje), están sometidas a una serie de dificultades de diagnóstico y restauración, que limitan la aplicación de las disposiciones normativas y las pautas vigentes en el ámbito de la construcción. Ello hace tan deseable como necesario formular unas recomendaciones que garanticen la aplicación de unos métodos racionales de análisis y restauración, adecuados a cada contexto cultural. Para lo cual se detalla los criterios generales que se debe tener para la conservación de un bien patrimonial:

➤ En primer lugar, la recopilación y el tratamiento de los datos y la información deben llevarse a cabo de forma equilibrada, prudente y ponderada, con el fin de establecer un plan integral de actuación proporcionado a los problemas reales de las estructuras.

➤ La práctica de la conservación requiere un conocimiento exhaustivo de las características de la estructura y los materiales. Es fundamental disponer de información sobre la estructura en su estado original y en sus primeras etapas, las técnicas que se emplearon en la construcción, las alteraciones sufridas y sus efectos, los fenómenos que se han producido y, por último, sobre su estado actual.

➤ La conservación, consolidación y restauración del patrimonio arquitectónico requieren un tratamiento multidisciplinar, es decir está relacionada con varias disciplinas científicas y culturales.

➤ El diagnóstico debe apoyarse en métodos de investigación histórica de carácter cualitativo y cuantitativo; los primeros, han de basarse principalmente en la observación de los daños estructurales y la degradación material, así como en la investigación histórica y arqueológica propiamente

dicha, y los segundos, fundamentalmente en pruebas de los materiales y la estructura, en la supervisión continua de los datos y en el análisis estructural.

➤ El valor y la autenticidad del patrimonio arquitectónico no pueden basarse en criterios predeterminados, porque el respeto que merecen todas las culturas requiere que el patrimonio material de cada una de ellas sea considerado dentro del contexto cultural al que pertenece.

➤ Cuando se trate de realizar un cambio de uso o funcionalidad, han de tenerse en cuenta, de manera rigurosa, todas las exigencias de la conservación y las condiciones de seguridad.

➤ Antes de tomar la decisión de llevar a cabo una intervención que afecte a las estructuras, es indispensable determinar cuáles son las causas de los daños y la degradación, y después, evaluar el grado de seguridad que dichas estructuras ofrecen.

#### 2.2.3.8 Elección de materiales y técnicas de restauración.

Los inconvenientes que se generan en el proceso de intervención/restauración, es la elección correcta de los materiales que se utilizarán para la ejecución de la misma manera la técnica de intervención que se utilizará en la restauración.

Los técnicos a cargo de la intervención por lo general concurren a ciertos criterios muy básicos para la selección de los materiales y solución a un problema en particular. No obstante este tipo de prácticas muy generalizadas han traído consigo una serie de consecuencias y en afectación a los bienes patrimoniales. Pues frecuentemente se escogen y aplican los tratamientos sin que haya un análisis o cuestionamiento de los pro y contra en el empleo de los mismos para cada caso en particular.

Entonces en el presente documento se describirá ciertos criterios y puntos que será de vital importancia para elegir de manera correcta los materiales y la técnica de restauración:

- Como primer punto, se debe acotar que en la actualidad es usual que se desconozca el funcionamiento, características y propiedades de los materiales y sistemas constructivos históricos. Esta “problemática” se debe a que en las universidades sola y únicamente se da importancia al aprendizaje en el la utilización de materiales y sistemas constructivos contemporáneos y de a poco olvidando y dejando de lado los históricos.

- Otras de las acotaciones para la elección de los tratamientos de restauración es primordial la conciencia de los materiales y sistemas constructivos con que se ha edificado el bien patrimonial que se intervendrá es decir sus patologías. Esta información se obtendrá con el levantamiento arquitectónico y el levantamiento de fábricas, estas patologías se conocerá tanto de los que conforman su estructura constructiva (en la cual intervienen diversos materiales como distintos tipos de piedra, ladrillo, adobe, madera, morteros de lodo, de cal- arena, etc.), como en su estructura decorativa (en la que aparecen materiales como la madera, piedra, ladrillo, argamasas, yeserías y azulejos) y en sus acabados (efectuados mediante aplanados de cal, de lodo o pintura mural, por citar algunos). Los materiales y los acabados mencionados anteriormente son los más utilizados en las construcciones históricas coloniales.

- Es de suma importancia que el restaurador o encargado en la intervención, debe conocer perfectamente en qué consisten, su composición química y mineralógica, cómo funcionan, las características, sus propiedades, las fallas materiales, posibles defectos de manufactura, comportamiento y tiempo de vida útil de los materiales y luego las técnicas de construcción comúnmente conocidas como tradicionales.

- Los edificios históricos, a través de sus materiales y sistemas constructivos, están sujetos a sufrir con el pasar del tiempo la acción de diferentes agentes que los van alterando. Esta alteración puede ser mediante la afectación de su apariencia estética, (tipo visual y conceptual) y por la acción de agentes físicos, químicos, biológicos y humanos que producen deterioro (es decir, una degradación física o química en la materia o elemento constructivo, habiendo en ellos una pérdida progresiva de la propiedad útil de los materiales. Es decir que Por lo tanto la alteración va a depender tanto de la composición del material de construcción como de la naturaleza del agente que está actuando sobre el mismo.

- Es muy importante divisar los efectos de deterioro, realizar los levantamientos, tanto fotográficos como de deterioros, para luego analizar las causas de alteración. Para poder efectuar una propuesta de tratamiento para su restauración, es necesario hacer antes un diagnóstico del estado de conservación del área o inmueble a intervenir, “los intentos de detener o combatir un proceso de deterioración sin identificar y suprimir las causas [de alteración] están condenados al fracaso.” (Philippot & Mora, 1969, pág. 81)

- El conocimiento del origen de deterioro permitirá saber si ésta se puede eliminar o únicamente se puede controlar. Además, se requiere averiguar el tipo de daños sufridos en el monumento, reconociendo si existe una alteración física o química en el material del bien inmueble, así como el grado de deterioro y su gravedad.

- Otro aspecto que debe tomarse en cuenta en la elección de los materiales y técnicas para la restauración de un monumento es el que cualquier intervención que se realice en un edificio histórico deberá estar fundamentada en los principios teóricos de la Restauración. Igualmente se tendrán presentes los grados y tipos de intervención a efectuar. Cabe hacer una reflexión con respecto a uno de los principios teóricos de la restauración: la reversibilidad.

- Para la selección de materiales y técnicas de restauración otro de los criterios que hay que manejarse es que la selección se la realizara según la compatibilidad del origen de fabricación de bien patrimonial siendo esta una gran ventaja al momento de intervenir, estas ventajas son su resistencia, su duración, su costo accesible, tener una similitud de comportamiento entre el material antiguo y el material nuevo, básicamente las mismas característica del material a ser restaurado. Es decir que básicamente por lo general se utilizará los mismos materiales y los mismos sistemas constructivos que se utilizaron para la construcción de la edificación.

- Es importante que las acciones de mantenimiento y conservación de monumentos y sitios incluyan la recuperación de tecnologías tradicionales que propician mejor la participación de la comunidad. Un ejemplo de ello es el rescate de la fabricación de los materiales como bloques de adobe, lechadas para consolidación entre otros.

- Los materiales y procedimientos contemporáneos “modernos” que se han empleado en la restauración pueden ser de diversos tipos: materiales contemporáneos para la construcción (concreto, acero, estructuras metálicas). Estos materiales son utilizados para Reforzamientos Estructurales, que es un tema dentro de las Categorías de Intervención y la Restauración. También se puede utilizar productos orgánicos, entre los que se encuentran las resinas sintéticas que tienen una relevancia en la restauración, ya que se emplean principalmente como adhesivos, consolidantes, aditivos, impermeabilizantes y capas protectoras. Cabe mencionar que las resinas pueden fabricarse con fines industriales o comerciales.

- Otro de los aspectos importantes para la selección de materiales y técnicas de restauración es la sección de la mano de obra para la ejecución, ya que una mano de obra no calificada para este tipo de intervenciones haría que sufra alteraciones el bien patrimonial. Es muy difícil conseguir buena mano de obra contemporánea para este tipo de trabajos, por lo que es necesario capacitar a la mano de obra para su correcta ejecución, considerando todas las normas de seguridad pertinentes.

- La incompatibilidad de materiales es uno de los errores más comunes en proceso de restauración, para entender esta premisa citaremos el siguiente ejemplo: la inyección de grietas con concreto en muros de ladrillo o adobe, al ser el concreto un material de mayor dureza que los del inmueble intervenido, se ha comportado como un ariete en movimientos sísmicos provocando la aparición de más grietas o incluso el colapso de algunos elementos constructivos históricos.

#### 2.2.3.9 Criterios básicos para selección de material:

- Fácil de conseguir
- Que sea de buena procedencia.
- Tener buenos resultados luego de realizar las pruebas de laboratorio.
- Que sea compatible al sistema constructivo existente.
- Propiedades propicias.
- Conocer la tecnología de su fabricación.
- Que se pueda fabricar a grandes escalas sin afectar el medio ambiente.
- Que sea fácil de reemplazar.
- Que el mantenimiento a futuro sea factible.

### 2.3 El mantenimiento

Este grado de intervención se la aplica una vez que el inmueble ya está completamente intervenido y ya se han realizado todos los trabajos de conservación y restauración. Esta acción no es más que un conjunto de procesos cuyo objetivo es evitar que el inmueble restaurado sufra algún deterioro por el pasar del tiempo ya sea por agentes externos o internos.

Entre las acciones para el mantenimiento del inmueble tenemos los siguientes:

- Limpieza y aseo de los todos espacios.

- Limpieza periódica de las cubiertas, tanto de la parte exterior e interior, es por eso que en la etapa de restauración se construye caminerías en el interior de la cubierta con el fin de utilizarlos para los mantenimientos correspondientes.
- La limpieza del sistema de recolección de agua lluvia (canales y bajantes), es muy importante para que no existan filtraciones en el interior cubierta y con ello no exista daños en la estructura de la cubierta (cerchas de madera.)
- Limpieza de capa vegetal y otras plantas.
- Reparación de los desprendimientos de revoques.
- Renovación de pintura en general.
- Revisión de instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.
- Reposición de elementos ya deteriorados.



Figura 15. *Mantenimiento preventivo de cubiertas y fachadas en los inmuebles patrimoniales del CHQ - Tomado de: Pagina web de IMPQ*

## 2.4 Tipos De Intervención

Recopilado ya toda la información, se elabora un informe de intervención sobre el inmueble para su conservación o su restauración, para lo cual existe varios tipos de intervención que va a depender del tipo de monumento profundidad, alcance, el grado de intervención, estado de conservación y demás argumentos que le caracterice al bien patrimonial.

De estos tipos de intervención seleccionaremos el más adecuado, idóneo, técnico y compatible para la solución de las afectaciones que posee el inmueble

ya reconocidas con anterioridad. Acotado esto los tipos de intervención son los siguientes:

#### 2.4.1 Liberación.

En este tipo de intervención tiene como finalidad eliminar los materiales y elementos adicionales que no corresponde al origen de la edificación ni al sistema constructivo con el que fue edificado el bien patrimonial y se encuentran alterando al inmueble.

Es por eso que Salvador Díaz-Berrio y Olga Orive B. manifiestan a la liberación como: “supresión de elementos agregados sin valor cultural o natural que [dañen, alteren, al bien cultural] afecten la conservación o impidan el conocimiento del objeto” (UNAM, 1984, pág. 7).

Las actividades comunes que se realizan en este tipo de intervención como es la liberación son:

- El desalojo y remoción de escombros; una vez que se elimine los materiales que están afectando al bien patrimonial se obtiene escombros los mismos que tienen que ser desalojados.
- Eliminación de humedades; previa a esta actividad se realiza la verificación del estado del sistema de recolección de agua lluvia y si es el caso realizar la limpieza del mismo.
- Eliminación de intervenciones anteriores; conociendo la historicidad del bien patrimonial, sabremos las intervenciones que se han ejecutado a lo largo del tiempo y si al realizar un análisis de funcionalidad esta no cumple con el resultado esperado habrá la necesidad de eliminar ciertas intervenciones realizadas, en este caso aplicaremos uno de los principios teóricos de la restauración como es la reversibilidad.

### 2.4.2 Consolidación

Es el tipo de intervención más considerada dentro del capítulo de la restauración, que al igual q los demás tipos de intervención tiene como objetivo detener los deterioros que poseen una edificación. El concepto de consolidación es dar solidez a un elemento o material, es decir, si un elemento de una edificación se encuentra en su etapa de deterioro total o parcial, mediante la consolidación recuperará sus condiciones y sus propiedades estructurales.

En el proceso de la intervención de consolidación, siempre será la aplicación, introducción o inyección de un consolidantes en la estructura del material deteriorado con el propósito de dar mayor solidez. Estos consolidantes pueden ser alguna resina, adhesivo, solución o producto analizado el cual cumpla con propiedades del material a consolidar.

Agustín Espinosa Chávez define a la consolidación como: “proceso técnico [por el que] a través de un adhesivo, [se] proporciona mayor consistencia material a una obra, protegiéndola del medio ambiente y de la acción mecánica...” (Chávez, 1981, pág. 114).

Las tareas que contemplan este tipo de intervención son:

- Apuntalamiento correcto a elementos estructurales que se encuentran en peligro de desplome, el apuntalamiento técnico puede ser de elementos tales como arcos, muros y cubiertas.
- Inyección de grietas y fisuras, proceso parte de la consolidación que consiste en rellenar mediante algún solvente o mortero ciertas oquedades que se producen por las grietas y fisuras.

- Restitución de materiales y morteros dañados en muros y otros elementos.
- Consolidación de muros por debilitamiento de mamposterías, así como de aplanados y pintura mural, este proceso se la realiza mediante la aplicación de consolidantes químicos y epóxicos.

#### 2.4.3 Reestructuración.

En este tipo de intervención tiene una directa relación con la integración en ciertos casos, es decir que la reestructuración tiene por finalidad estabilizar el inmueble patrimonial, mediante la integración elementos estructurales en mal estado o aportar o agregar elementos nuevos en la edificación para conseguir la rigidez adecuada y de esta manera mantener al inmueble fuera de peligro de un desplome.

Dentro del Proyecto Ejecutivo de Restauración el estudio y solución de los daños estructurales deberá ser realizada necesariamente por un especialista en estructuras históricas, quien además deberá asesorar la ejecución de dicha intervención en la obra.

Carlos Chanfón Olmos manifiesta que la reestructuración, “Es la intervención que devuelve las condiciones de estabilidad pérdidas o deterioradas, garantizando, sin límite previsible, la vida de una estructura arquitectónica.” (Chanfón, 2002, pág. 4)

Como ejemplo de reestructuración podemos citar que, es necesario en ciertos casos, completar elementos de hormigón armado que de este modo permitan distribuir uniformemente la carga de la cubierta a los muros portantes y a la vez se logre estabilidad y continuidad en los muros y diafragmas de intersecciones; para absorber los momentos de las cargas horizontales, producto de los movimientos sísmicos y vibraciones por tráfico en el sector.

Será un tratamiento válido, siempre y cuando con esto se logre estabilizar las fallas estructurales que amenacen al inmueble patrimonial. Las actividades que se pueden ejecutar en este tipo de intervención pueden ser:

- Relleno de espacios o huecos que amenacen la integridad de la edificación devolviéndole su equilibrio.
- Refuerzo de sectores estructurales en riesgo por medio de embones, y recuperación prudente de ciertos volúmenes que se juzgen técnicamente indispensables.
- Desmontar y volver a montar muros que no puedan ser estabilizados de otra forma por estar en un grado muy avanzado de derrumbamiento o agotamiento de los materiales originales.



*Figura 16. Descosido de mampostería de adobe y cosido de mampostería de ladrillo en Noviciado Santa Clara. (Mampuestos nuevo de ladrillo) - Tomado de: Diego Pichucho.*

#### 2.4.4 Reintegración.

Tiene por objetivo reubicar los diferentes elementos estructurales, arquitectónicos en sus sitios originales, los cuales fueron removidos por causas de intervención u otro factor. En otros términos a la reintegración o restitución de elementos y materiales originales también se la conoce como anastilosis.

La reintegración luego de su intervención debe ser fácil de reconocer, con el objetivo de saber cuáles fueron las restauraciones que fueron realizadas a lo largo del tiempo.

Ya en el proceso de Restauración este tipo de intervención tiene diferentes significados, es por ello que dentro de la restauración arquitectónica se la define como proceso para devolver el elemento arquitectónico deteriorado,

mutilado o desubicado a su sitio de origen. Normalmente la reintegración se aplica al proceso de reconstruir una edificación que se ha demolido como resultado de eventos accidentales o por un colapso debido a la mala ejecución de los procesos constructivos o también por abandono del inmueble.

Es muy importante no confundir el termino reintegración con integración, es por eso que a la “reintegración” la definiré como; acción para devolver un elemento al sitio original algo que no está integrado a la edificación. De igual manera en ciertos casos es preferible no reintegrar ciertos elementos ya que por los análisis realizados se puede concluir también que, según el alto grado de deterioro no permite realizar la reintegración y en el caso de realizar afectaría a los elementos que se encuentran en buen estado.



*Figura 17. Reintegración pictórica de pintura mural - Tomado de: La Web imágenes Google.*

El tema de la reintegración de los cuadros realizados mediante la técnica de pintura mural, es un tema relevante dentro de la restauración arquitectónica ya que estas pinturas son las que dan el concepto histórico patrimonial a ciertos inmuebles, y de su originalidad y el proceso de intervención se podrá recuperar la totalidad o parte de los cuadro de pintura mural. Es decir que al hablar de reintegración de pintura mural se puede decir que esta no estaba en tan mal estado.

#### 2.4.5 Integración.

A diferencia de la reintegración este tipo de intervención se la define como la proceso para completar un elemento que tiene como característica principal que sea nuevo o sea similar al original. Este proceso al igual que los anteriores tiene por objeto dar la estabilidad necesaria al inmueble patrimonial o que no continúe su deterioro si así lo fuera. Los factores importantes que hay que considerar en el proceso de la integración son:

- Evitaremos la reconstrucción fundamentadas en analogía y en hipótesis para la restauración. Todo tipo de intervención tiene que ser técnico y fundamentado.
- Es importante conservar la marca de la historicidad y la época cuando fue construida, de este modo conseguir materiales similares para su integración.
- Todo complemento deberá ser menor que la de la evidencia.
- Los complementos deben ser distinguibles mediante la marca de nuestro tiempo pero integrarse adecuadamente al resto del inmueble patrimonial

Basándonos en los principios teóricos de la restauración, en este tipo de intervención al decir que se completara su estructura mediante elementos nuevos o similares a los originales, por ningún concepto se pretenderá engañar y caer el principio de la falsificación.

##### 2.4.5.1 Composición arquitectónica.

Entendemos como composición arquitectónica el conjunto de características que integran una obra, básicamente, forma, materiales, textura, color y su entorno.

De la composición arquitectónica se definirá de entre los tipos de intervención se realizara una integración o una reintegración, basado a la composición arquitectónica de la edificación.

#### 2.4.6 Reconstrucción.

La reconstrucción a diferencia de la reintegración y la integración, es el mismo concepto pero a “gran escala”, es decir que la reconstrucción tiene por objeto construir parte pérdidas de una edificación. En la reintegración hablamos de elementos deteriorados o mutilados, mientras que en la reconstrucción de partes pérdidas o deteriorados o casi en su totalidad.

Este tipo de intervención se refiere a las acciones que se realizaran en la edificación, pero más a nivel estructural, este tipo de intervención también se debe fundamentar a uno de los principios de la restauración como es el respeto al inmueble y será efectuada de tal manera que sea reconocible.



*Figura 18. Reconstrucción arquitectónica de una torre - Tomado de: La Web imágenes Google.*

La reconstrucción es favorable solamente cuando un sitio o una parte de ello están incompleto debido a daños de deterioro o alteración y obviamente siempre y cuando que haya suficiente evidencia para reproducir un estado anterior de la fábrica. En casos excepcionales, la reconstrucción puede ser considerada con un tipo de intervención apropiada. La reconstrucción debe ser reconocible ante una futura inspección detalla o mediante interpretación adicional.

## **2.5 Consideraciones para la intervención arquitectónica.**

Dentro de las intervenciones de restauración que se vayan a realizar en un bien patrimonial es de gran importancia conservar dos aspectos como son: tanto el conjunto de materiales para la ejecución y el sistema constructivo que constituye el bien como sus espacios.

Las estructuras del patrimonio arquitectónico, tanto por su naturaleza como por su historia (en lo que se refiere al material y a su ensamblaje), están sometidas a una serie de dificultades de diagnóstico y restauración, que limitan la aplicación de las disposiciones normativas y las pautas vigentes en el ámbito de la construcción. Ello hace tan deseable como necesario formular unas recomendaciones que garanticen la aplicación de unos métodos racionales de análisis y restauración, adecuados a cada contexto cultural. Para lo cual se detalla los criterios generales que se debe tener para la conservación de un bien patrimonial:

- En primer lugar, la recopilación y el tratamiento de los datos y la información deben llevarse a cabo de forma equilibrada, prudente y ponderada, con el fin de establecer un plan integral de actuación proporcionado a los problemas reales de las estructuras.
- La práctica de la conservación requiere un conocimiento exhaustivo de las características de la estructura y los materiales. Es fundamental disponer de información sobre la estructura en su estado original y en sus primeras etapas, las técnicas que se emplearon en la construcción, las alteraciones sufridas y sus efectos, los fenómenos que se han producido y, por último, sobre su estado actual.
- La conservación, consolidación y restauración del patrimonio arquitectónico requieren un tratamiento multidisciplinar, es decir está relacionada con varias disciplinas científicas y culturales.
- El diagnóstico debe apoyarse en métodos de investigación histórica de carácter cualitativo y cuantitativo; los primeros, han de basarse

principalmente en la observación de los daños estructurales y la degradación material, así como en la investigación histórica y arqueológica propiamente dicha, y los segundos, fundamentalmente en pruebas de los materiales y la estructura, en la supervisión continua de los datos y en el análisis estructural.

➤ El valor y la autenticidad del patrimonio arquitectónico no pueden basarse en criterios predeterminados, porque el respeto que merecen todas las culturas requiere que el patrimonio material de cada una de ellas sea considerado dentro del contexto cultural al que pertenece.

➤ Cuando se trate de realizar un cambio de uso o funcionalidad, han de tenerse en cuenta, de manera rigurosa, todas las exigencias de la conservación y las condiciones de seguridad.

Antes de tomar la decisión de llevar a cabo una intervención que afecte a las estructuras, es indispensable determinar cuáles son las causas de los daños y la degradación, y después, evaluar el grado de seguridad que dichas estructuras ofrecen.

## **CAPITULO III**

### **PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**

#### **3.1 Introducción.**

Las patologías constructivas son todas aquellas diferentes lesiones patológicas comunes en la construcción, tanto contemporáneo, como los sistemas constructivos de la antigüedad. Estas patologías se clasifican según su causa o agente causante.

La palabra patología, su ilustración etimológica procede de raíces griegas pathos y logos, que se podría conceptualizar en términos generales, como el estudio de las enfermedades constructivas. Por extensión la patología constructiva de una edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en un inmueble. (Chanfón, 2002, pág. 22)

Debido a los daños y alteraciones causadas por la falta de habitabilidad y el mantenimiento del inmueble, se considera que la edificación ha estado sujeto a una serie de daños producto de su desuso y a la acción ininterrumpida del medio ambiente y el hombre.

### 3.1.1 Tipos de patologías constructivas.

Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir que si una patología es una enfermedad en las lesiones son los síntomas finales del proceso patológico.

Es de primordial importancia conocer la tipología de las afectaciones o lesiones, porque este es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su correcta identificación depende la elección adecuada del tratamiento que se va a dar a la lesión.

Por lo general las lesiones también pueden ser origen de otras lesiones que no fueron tratadas a tiempo. El conjunto de lesiones que puede haber en una edificación es muy variado debido a que en el proceso constructivo se utilizó diversos materiales y unidades constructivas.

Según su origen estas afectaciones o lesiones pueden ser:

#### 3.1.1 Lesiones Físicas

Provocada por agentes físicos y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos, estas causas físicas más comunes son: la humedad, la erosión, la suciedad.

##### 3.1.1.1 Humedad.

Esto se produce cuando hay demasiada presencia de agua al considerado como porcentaje normal, este exceso de agua aparecen en un material o ya en un elemento constructivo.

Por este de exceso de agua (humedad), puede originar variaciones de las características físicas de dicho material o elemento. En base a lo explicado se puede clasificar cinco tipos diferentes de humedades:

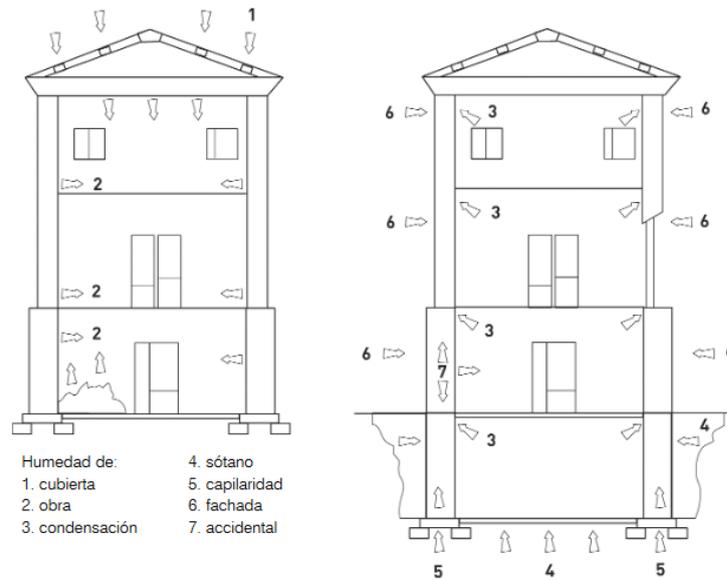


Figura 19. Esquema de tipo de humedades en edificación - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).

- Humedad de obra.

Este tipo de humedad se produce durante el proceso constructivo y es cuando no se ha propiciado la evaporación mediante un elemento de barrera.

- Humedad Capilar.

Durante el proceso de excavación para alguna cimentación, se puede apreciar este tipo de humedad que no es otra cosa más que el agua que procede del suelo y este asciende por los elementos verticales.

- Humedad de filtración.

Si durante el proceso constructivo las juntas constructivas tanto de la facha o de la cubierta no fueron ejecutadas correctamente, se producirá este tipo de humedad, es decir procede del exterior que penetra al interior de la

edificación. Otro ejemplo de humedad por filtración también son las producidas por mala mano de obra al momento de realizar todas las instalaciones hidrosanitarias.

- Humedad de condensación.

Es la producida por la condensación del vapor de agua desde los ambientes con mayor presión del vapor, como los interiores, hacia los de presiones más bajas, como los exteriores.

- Humedad accidental.

Es la producida por el hombre u otro agente, accidentalmente, producidas por cuestiones como roturas de conducciones y cañerías y suele provocar focos muy puntuales de humedad.

- Erosión.

Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser en su totalidad o parcialmente.

- Erosión Atmosférica.

Producida por la acción física de los agentes atmosféricos. Frecuentemente se refiere a la meteorización de los materiales pétreos utilizados en el proceso constructivo y provocada por la succión de agua lluvia que, si va acompañada por posteriores heladas y su consecuente dilatación, rompe laminas superficiales del material constructivo.

- Suciedad.

Es la acumulación de partículas en suspensión en elementos tales como cubiertas y fachadas. En algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros superficiales de las fachadas mencionadas. Con ello podemos distinguir dos tipos de suciedades.

- Ensuciamiento por depósito.

Producidas por la acción de la gravedad sobre las partículas en suspensión en la atmosfera y estas acumulándose en elementos como cubiertas y fachadas.

- Ensuciamiento por lavado diferencial.

Producido por polvos ensuciantes que penetran en el poro superficial del material por la acción del agua lluvia y que tiene como consecuencia más característica los churretones (polvo-agua) que se ven tan habitualmente en las fachadas urbanas.

### 3.1.2 Lesiones Mecánicas

A pesar de que las lesiones mecánicas se podrían englobar en las lesiones físicas por su similitud puesto a que también se producen por acciones físicas, estas se le considerara como otro grupo por su importancia y estas se producen por un factor mecánico, que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Este tipo de lesiones la dividiremos en cinco apartados diferentes:

#### 3.1.2.1 Deformaciones.

Es la transición en la forma del material, afectado tanto en elementos estructurales como de cerramiento y que son consecuencia de esfuerzos mecánicos, que a su vez se pueden producir durante la ejecución de una unidad o cuando esta entra en carga. Entre estas lesiones diferenciamos cuatro subgrupos que a su vez pueden ser origen de lesiones secundarias como fisuras, grietas y desprendimientos:

- Flechas.

Son la consecuencia directa de la flexión de elementos horizontales debida a un exceso de cargas verticales o transmitidas desde otros elementos a los que los elementos horizontales se encuentran unidos por empotramiento.

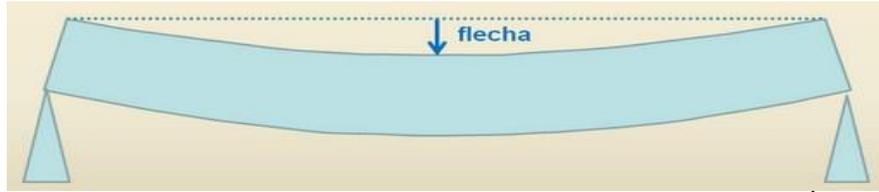


Figura 20. Deformación tipo flecha - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).

- Pandeos.

Se producen como consecuencia de un esfuerzo de compresión que sobrepasa la capacidad de deformación de un elemento vertical.

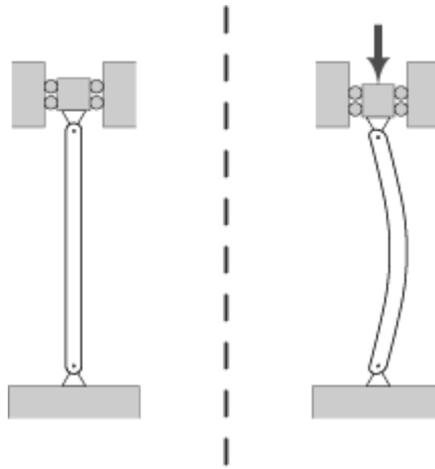


Figura 20. Deformación tipo pandeo - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).

- Desplomes.

Son la consecuencia de empujes horizontales sobre la cabeza de elementos verticales, ejemplo desplome de muros portantes empujadas por cerchas en cubiertas.

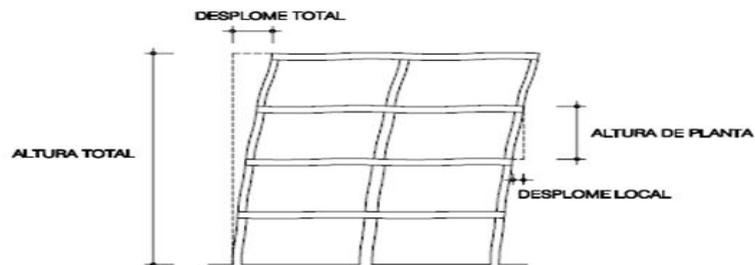


Figura 21. Deformación tipo desplome - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).

- Alabeos.

Son las consecuencias de la rotación de elementos debida, generalmente a esfuerzos horizontales.

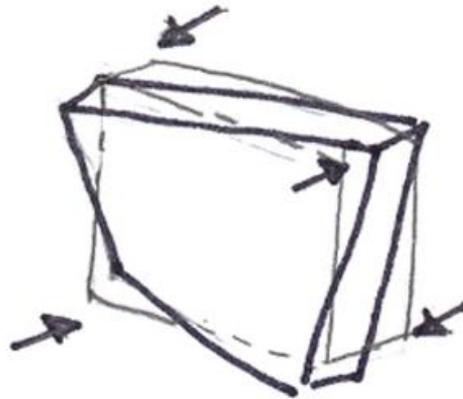


Figura 22. Deformación tipo alabeos - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).

- Grietas

Este tipo de lesiones se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de los muros o de un elemento estructural, constructivo o cerramiento. Las fisuras a diferencia que las grietas son aberturas superficiales de los elementos o simplemente son daños a los revestimientos o acabados de los elementos estructurales.

En función del tipo de esfuerzo mecánico las grietas la dividiremos en dos grupos:

- **Por exceso de carga.**

Son el tipo de grieta que dañan a los elementos de cerramiento o estructurales que al ser sometidas a cargas mayores para las que fueron diseñadas. Este tipo de grietas requieren, generalmente, un esfuerzo para mantener la seguridad de la unidad constructiva.

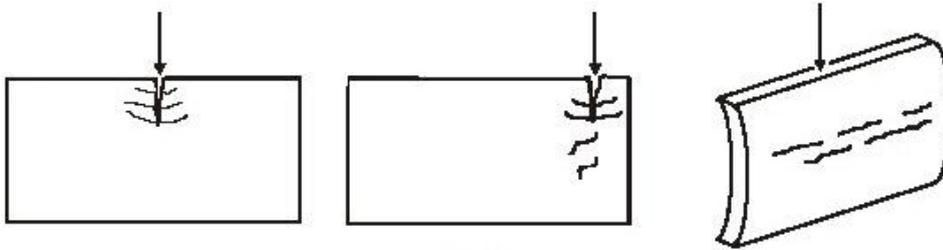


Figura 23. Grietas por exceso de carga - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).

- **Por dilatación y contracciones higrotérmicas.**

Son grietas que afectan a todos los elementos pero sobre todo a elementos de cerramientos de fachadas o cubiertas, pero que también pueden afectar a las estructuras cuando no se prevén las juntas de dilatación.

### 3.1.2.2 Fisuras.

Son las aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento estructural o un elemento constructivo. A pesar de que tiene una similitud al concepto de las grietas, las causas y la evolución son distintos ya que se le consideraría como una etapa previa a la aparición de las grietas.

Es el caso del hormigón armado, que gracias a su armadura tiene capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras. De igual manera a las fisuras se clasifican en dos grupos que son:

- **Reflejo del soporte.**

Es la fisura que se origina sobre el soporte cuando existe una discontinuidad constructiva, este es el caso de una junta constructiva, también se produce por falta de adherencia o por la deformación. Cuando los elementos constructivos son sometidos a movimientos que no pueden resistir.

- **Inherente al acabado.**

En este caso la fisura se produce por movimientos de dilatación-contracción, en el caso de los chapados y de los alicatados, y por retracción, en el caso de morteros.

### 3.1.2.3 Desprendimientos.

Este tipo de lesión es la disgregación entre dos materiales el uno del acabado y el otro del material soportante, esta separación se produce por falta de adherencia entre ambos materiales y que suele producirse como consecuencia de otros tipos de lesiones previas, como son deformaciones, grietas o humedades.

Los desprendimientos dañan tanto a los acabados continuos, como también a los acabados por elementos, a estas lesiones hay que tomar una atención especial porque representa un peligro eminente para la seguridad de la edificación.

Para poder entender mejor el concepto de desprendimiento, en la Iglesia de Santa Clara de Quito, sé observó que existe este tipo de lesiones en varios sectores, como es el desprendimiento de los enlucidos como material de acabado de los elementos soportantes como son los muros. Otro de los desprendimientos ocurridos en el bien religioso fue el levantamiento de fachaleta de piso en la cripta.



*Figura 24. Desprendimiento de revestimiento en pisos en cripta Iglesia Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.*

### 3.1.2.4 Erosiones mecánicas.

Este tipo de lesión mecánica son las pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos, como golpes o rozaduras, producidos por un

sismo o por otros tipos de agentes. Aunque normalmente se producen en el contrapiso, también pueden aparecer erosiones en las partes bajas de fachadas y tabiques, e incluso en las partes altas y cornisas, debido a las partículas que transporta el viento que vendrían ser agentes externos a la edificación.



*Figura 25. Pérdida de propiedades de los materiales, por efectos de la erosión - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).*

### 3.1.3 Lesiones Químicas

Previamente a su aparición interviene un proceso químico produciendo este tipo de lesiones. El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdividen en cuatro grupos diferenciados

#### 3.1.3.1 Eflorescencias.

Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad es decir por exceso de agua en los materiales. Estos materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material, proceso similar al fraguado del hormigón.



*Figura 26. Aparicio de eflorescencia superficial en muros - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).*

Esta cristalización suele presentar formas geométricas que recuerdan a flores y que varían dependiendo del tipo de cristal. Presentan dos variantes:

- Sales cristalizadas que no proceden del material.

En este caso la eflorescencia no aparece de manera superficial sino de otros materiales situados detrás del acabado o adyacente a él. Este tipo de eflorescencia es muy común encontrarla sobre morteros protegidos o unidos por ladrillos de los que proceden las sales.



*Figura 27. Desprendimiento de enlucidos por la aparición de eflorescencia - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).*

- Sales cristalizados bajo la superficie del material.

Estas sales se producen en las oquedades, que a la larga acabaran desprendiéndose. Al parecer son varios los factores que inciden en la aparición de las eflorescencias tales como el tipo de material, constitución, absorción de agua, tamaño de los poros del material, disolución, almacenaje de los materiales,

humedad, evaporación y sales existentes en los morteros. A este tipo de eflorescencias se la denomina como criptoflorescencias.



*Figura 28. Criptoflorescencias en paredes - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).*

### 3.1.3.2 Oxidaciones y corrosiones.

Muy comunes en materiales metálicos, en el caso de la construcción en el acero estructural A36 y en la varilla corrugada. Son un conjunto de transformaciones moleculares que pierden material en la superficie de metales. Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero se consideran un solo grupo porque son prácticamente simultáneos y tienen una sintomatología muy similar. (Chávez, 1981)



*Figura 29. Lesión química en elementos estructurales metálicos - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).*

- Oxidación.

Es la conversión de los metales en óxido y este se produce al estar en contacto directo con la intemperie, al aire es decir al oxígeno. La superficie del metal puro o en aleación tiende a

transformarse en óxido que es químicamente más estable, y de este modo protege al resto del metal de la acción del oxígeno. (Chávez, 1981, pág. 20)

- Corrosión.

Al estar en contacto con el oxígeno es la pérdida simultánea de partículas de la superficie del metal. Para evitar este tipo de lesión química a los elementos y estructuras metálicas, se debe de recubrir a los elementos una pintura anticorrosiva. (Chávez, 1981, pág. 22)

- Organismos Vivos.

Tanto los organismos animales como vegetales pueden llegar a afectar a la superficie de los materiales. Su proceso patológico es fundamentalmente químico, puesto que segregan sustancias que alteran la estructura química del material donde se alojan, pero también afectan al material en su estructura física. Entre los organismos podemos diferenciar dos grupos, animales y vegetales.

- Animales.

Estos seres vivos suelen deteriorar los materiales constructivos sobre todo los insectos que a menudo se alojan en el interior del material como es el caso de los xilófagos o polillas que para sobrevivir tienden a comerse la madera y con ello dañando la estructura, pero también los considerados animales de peso, como las aves o pequeños mamíferos que causan principalmente lesiones erosivas como es el caso de las palomas que viven en edificaciones religiosas.

- Vegetales.

Entre las que pueden afectar a los materiales constructivos se encuentran las de porte, que causan lesiones debido a su peso o a la acción de sus raíces, pero también las plantas microscópicas, que causan lesiones

mediante ataques químicos. Las plantas microscópicas se subdividen a su vez en:

- Mohos

“Que se encuentran, casi siempre, en los materiales porosos, donde desprenden sustancias químicas que producen cambios de color, de olor, de aspecto y a veces incluso erosiones” (Chanfón, 2002, pág. 22).

- Hongos

Son los que atacan normalmente a la madera y pueden llegar incluso a acabar destruyendo en la totalidad.



*Figura 30. Daño a edificaciones por aparición de humedad y vegetales - Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).*

- Erosiones Químicas.

Las de tipo químico son aquellas que, a causa de la reacción química de sus componentes con otras sustancias, producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos que son utilizados para la fabricación de otros materiales tales como el hormigón. (UNAM, 1984)

### **3.1. Causas de las patologías o lesiones.**

Si una lesión es la que causa el proceso patológico, la causa vendría a ser el primer objeto de estudio porque es el verdadero origen de las lesiones. Un proceso patológico no se resolverá hasta que no sea anulada la causa. Es decir que si no conocemos el origen o la causa de la lesión hay la probabilidad de que vuelva a ocurrir nuevamente la lesión en cuestión.

Es necesario incidir tanto en la causa como en el efecto, recordando la diferencia de conceptos entre cada una de ellas, ya que de lo contrario, puede llegar a “ser peor el remedio que la enfermedad”, de esta premisa en el caso de la rehabilitación arquitectónica, las lesiones como es el caso de los desplomes es muy difícil de tratar o es mejor no repararlo, otro de los ejemplos de la premisa señalada, observamos continuamente grietas en las paredes que se intentan “tapar” con pinturas o morteros superficiales y que volverán a aparecer al poco tiempo y, con más daños como manchas de humedad que se cubren de sucesivas capas de pintura y que se desprenden periódicamente por no haber eliminado primero la causa que las produjo. (Vive Latacunga, 2016)

Una lesión puede tener una o varias causas por lo que es imprescindible su identificación y un estudio tipológico de las mismas. Las causas se dividen en dos grandes grupos:

### 3.1.1 Directas

Estas causas son el de origen inmediato del proceso patológico, con ello iniciando la degradación de los materiales. De entre las causas directas clasificaremos: los esfuerzos mecánicos, agentes atmosféricos, contaminación, etc.

#### 3.1.1.1 Mecánicos.

Acciones no previstas que aplican sobre una unidad un esfuerzo mecánico superior al que es capaz de soportar según el diseño estructural. Este tipo de causas son debidas a:

- Errores en los cálculos sobrecargas.
- Defectos en la ejecución en el diseño o a un mal uso.

Afectando sobre todo a los elementos estructurales, pero también pueden aparecer en cerramientos, tabiques o acabados.

La transmisión de los esfuerzos mecánicos desde los elementos estructurales hasta los de cerramiento puede agravar el problema, llegándose incluso a provocar desprendimientos. En cualquier caso, las lesiones más comunes producidas por este tipo de causa son las deformaciones, grietas y fisuras, similares al objeto de estudio y elaboración del presente documento técnico. (Tolles, Kimbro, & Ginell, 2002)

También se incluyen entre las causas directas de origen mecánico los impactos y rozamientos que se producen en los acabados, incluso el producido por el factor climatológico como el viento.

#### 3.1.1.2 Físicas.

Las causas físicas son todos los agentes atmosféricos que inciden sobre las edificaciones, como por ejemplo:

- La lluvia provoca humedades
- Ensuciamientos por lavado diferencial
- El cambio de temperatura provoca dilataciones y contracciones que suelen convertirse en fisuras y grietas
- Las heladas provocan desprendimientos y erosiones
- El viento influye en la acción de la lluvia, y
- La contaminación atmosférica produce el ensuciamiento de las fachadas por lavado diferencial y por depósito. (Chanfón, 2002)

### 3.1.1.3 Químicas.

Las causas químicas se originan a partir de todo tipo de productos químicos, tanto procedentes de organismo vivos como del uso que provocan reacciones en el elemento constructivo, como ejemplos podemos decir que:

Las sales solubles que se encuentran en los ladrillos, piedras y morteros reaccionan junto con la humedad produciendo eflorescencias. Los contaminantes ambientales reaccionan con componentes mineralógicos de las fachadas, y provocan erosiones químicas muy variadas. Los organismos, tanto animales como vegetales, segregan ácidos que atacan los materiales. (Chanfón, 2002)

### 3.1.1.4 Lesiones previas.

En ciertas ocasiones, la causa directa de una lesión es otra lesión anterior, de ahí nace la recomendación, para realizar una corrección en una lesión estructural o arquitectónica, lo primero que debemos conocer son sus patologías y sus causas, para que la solución sea realizada de manera técnica y también para que en el futuro no se vuelva a presentar la misma afectación. . Como ejemplo tenemos:

Las deformaciones suelen ser la causa directa de desprendimientos, fisuras y grietas, y éstas a su vez son la causa directa de erosiones físicas, desprendimientos y humedades que, a su vez, provocan eflorescencias, erosiones físicas y químicas, corrosiones y desprendimientos. Y de este modo podemos darnos en cuenta que todo tiene relación lo uno con lo otro. Las corrosiones producen ensuciamientos y los organismos provocan erosiones químicas. (Chanfón, 2002, pág. 223)

### 3.1.2 Indirectas

Cuando se trata de errores y defectos de diseño o ejecución. Son las que primero se deben tener en cuenta a la hora de prevenir.

Una causa indirecta no es suficiente para que se produzca un proceso patológico, en general se necesita la combinación de varias causas indirectas y de diferentes tipos. Estos tipos podrían clasificarse de la siguiente manera:

#### 3.1.2.1 De proyecto:

Errores tales como la elección de los materiales de construcción, la técnica o el sistema constructivo que se va utilizar, el diseño y obviamente la disposición de los distintos elementos y unidades constructivas, de esto se puede clasificar:

La errónea elección del material o la falta de definición que conlleva un pliego de condiciones defectuoso e incompleto. La técnica y sistema constructivo inadecuado tanto en la elección del material como en la definición de la función que debe cumplir una unidad constructiva. El diseño defectuoso de un elemento constructivo, y la falta de estudio y diseño adecuados tanto de juntas como de materiales y elementos. (Tolles, Kimbro, & Ginell, 2002)

#### 3.1.2.2 De Ejecución.

Dentro del proceso constructivo es vital importancia contratar mano de obra calificada que conozcan y tengan experiencia en ejecución de obras civiles y arquitectónicas, y también es muy importante que en el proceso de ejecución el residente encargado este revisando simultáneamente los trabajos que ejecutan la mano de obra.

Los errores que se pueden dar es debido a al incumplimiento de las condiciones técnicas, pliegos especificaciones técnicas y normativas que posee un proyecto.

#### 3.1.2.3 De material.

El no cumplir con las especificaciones técnicas del tipo de material que se utilizara en el proceso constructivo según estudios, a futuro puede conllevar

problemas de lesiones. Los factores que proceden de errores durante la fabricación de un material determinado y que producen la pérdida de las características correctas de dicho material.

Si un material específico no cumple las características físicas, mecánicas y químicas necesarias para la misión constructiva que le corresponde, el proceso patológico surgirá tarde o temprano.

- De mantenimiento.

Son factores que corresponden al mal uso de un edificio, por falta de un mantenimiento periódico apropiado o porque el inmueble realiza funciones para las que no ha sido diseñado. En este tipo de causas es muy importante que el usuario tenga conciencia de que un correcto uso del edificio alargará su vida útil.

### 3.2 Lesiones mecánicas en muros portantes objeto de estudio.

#### 3.2.1 Introducción.

Las principales afectación o lesiones mecánicas en muros, ya sean muros portantes o muros no portantes, se manifiestan y evolucionan principalmente a través de la aparición de lesiones tales como fisuras y grietas. Este fenómeno, bastante relativo, permite reconocer con antelación e identificar con mucha precisión de que mal padece la estructura.

**Tabla 5: Análisis de cargas habituales sobre muros portantes. Tomado de: La Web (ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN).**

Tipo de carga	Origen	Como actúa.
	Peso propio	Se añade a las cargas permanentes.

Vertical	Sobrecargas	Son sobrecargas imprevistas o superiores a las previstas en el proyecto
	Asentamiento diferenciales	Descenso de nivel de una parte de la obra, como consecuencia de la compresión de los materiales utilizados o de la estabilización del suelo donde es asentado la edificación.
Horizontales	<p>Vientos</p> <p>Sismos</p> <p>Explosiones</p> <p>Choques</p> <p>Empuje de tierras</p>	Pueden ocasionar importantes daños en muros de fachada, ya sean estructurales o de cerramiento. Los muros de cerramiento absorben las cargas horizontales para transmitir a través de forjados y pilares hasta llegar a la cimentación.
Debido a movimientos propios	Dilatación y retracciones térmicas	Generan fisuras y grietas al impedir la dilatación y contracción del elemento.
	Movimientos plásticos.	Incompatibilidad de deformaciones entre elementos rígidos y elásticos.

Una lesión en su menor escala como es la fisura o ya más desarrollada como son los agrietamientos, son síntomas de agotamientos de los elementos constructivos, en especial de los materiales con los que fueron construidos. Este agotamiento ocurre cuando la deformación causada por la sollicitación supera la capacidad de deformación elástica del material, es decir de la capacidad portante o no portante.

Las diferencias entre fisura y grieta es específicamente su tamaño de abertura, las dimensiones para su definición son; si son de una micra hasta los dos milímetros se las considera como fisuras y las que posean abertura con medidas superiores a las de la fisura se las denomina como grietas.

Las afectaciones directas que producen estos dos tipos de lesiones son: en el caso de la fisura afecta solo a una cara del cerramiento o en ciertas ocasiones solamente al acabado superficial, mientras que las grietas afectan al espesor de todo el cerramiento.

Hay que sugerir que el síntoma de las lesiones mecánicas en las estructuras portantes se manifiesta con cierto retraso. Existen una categoría de elementos constructivos portantes que son, simultáneamente, de cerramientos, es decir, que son parte fundamental de la estructura resistente y al mismo tiempo ejerce funciones de separación.

### 3.2.2 Análisis de cargas comunes que actúan sobre los muros.

#### 3.2.2.1 Esquema de grietas en muros.

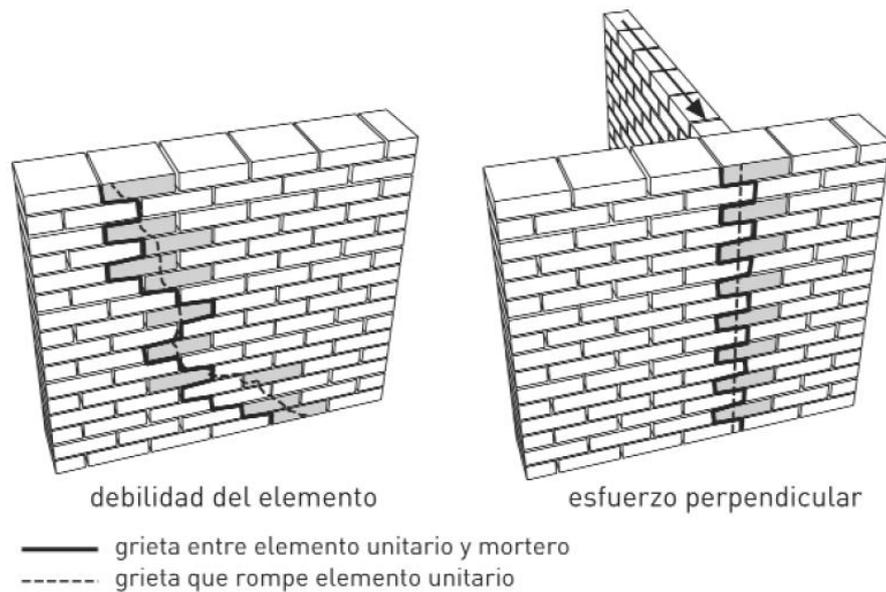


Figura 31. **Agrietamientos en muros** - Tomado de: *La Web imágenes Google*.

### 3.2.3 Muros portantes.

De acuerdo al tema de estudio, el comportamiento de los muros portantes o muros de carga, resultan tan complejos que mucho de los otros problemas que se manifiestan a través de ellos tienen su origen en otras partes de la edificación, tales elementos como las cimentaciones, el terreno o la estructura horizontal.

La causa de las lesiones puede ubicarse en fenómenos externos o internos, clasificándolos en dos grandes grupos según su origen:

- El primero lugar, las lesiones que tienen relación con las cimentaciones y con el terreno, sus movimientos y su desplazamiento.
- El segundo grupo está relacionado a las lesiones cuyo origen se encuentran en las propias características constructivas de la edificación y en los materiales utilizados.

La relación entre estos dos grupos podemos considerar las incompatibilidades entre las deformaciones de la estructura y la estructura

existente, así como a la generación de esfuerzo secundarios no considerados en el proyecto original.

La terapia o solución a estas incompatibilidades básicamente serían la reducción de cargas, la rigidización de los muros, la consolidación de la estructura o la introducción en ella de nuevos elementos, a esta última solución se la conoce como un **REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL**, que será una de las opciones a considerar al momento de dar una solución.

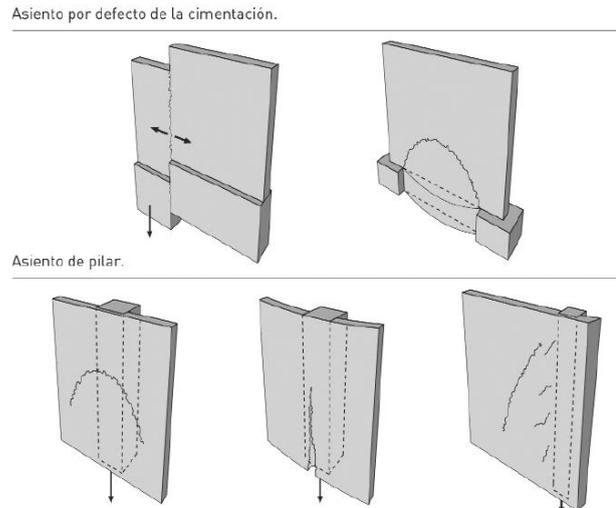
### 3.2.3.1 Causas de las lesiones.

En cualquiera de los casos, cuando se pretenda dar una solución se deberá considerar lo siguientes; las intervenciones para la reparación vendrán determinadas por la tipología de la edificación. Si se trata de carácter histórico patrimonial como es el caso del presente documento, se ha de optar siempre por soluciones reversibles e identificables.

- Lesiones por sedimento o asentamiento.

Los daños por acomodaciones conocidas como por asientos del terreno, no solo pueden darse en poco tiempo luego de haber construido la edificación, como consecuencia de su tratada en carga cuando esta es superior a la admisible, sino en cualquier momento de su vida útil.

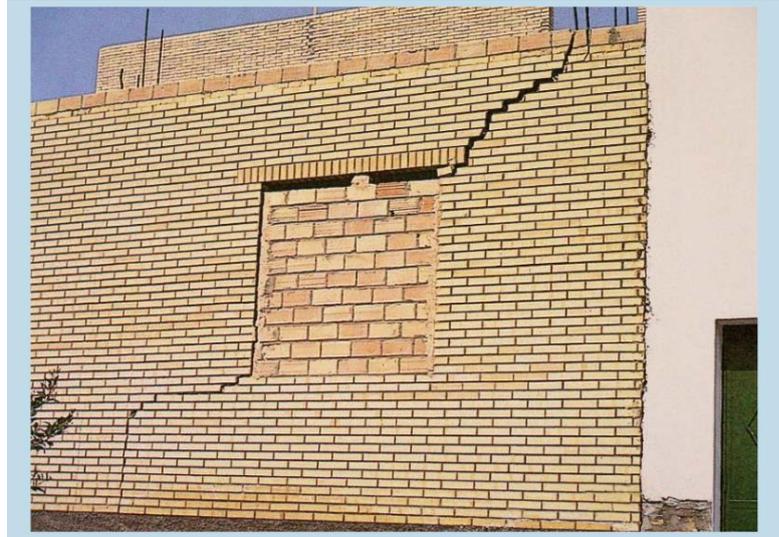
La consolidación natural del suelo, un cambio de las propiedades mecánicas y físicas del suelo o también la construcción de nuevas edificaciones vecinas que colindan a la construcción existente, pueden provocar la aparición de asentamientos en la edad madura del edificio.



**Figura 32. Asentamientos de distintos tipos de cimentación y sus efectos sobre los muros de cerramiento - Tomado de: Tomado de: La Web imágenes Google.**

Al momento de realizar las actividades de reparación, hay que determinar que grado de estabilización, hay que determinar qué grado de estabilización presenta la lesión. Por lo general no es aconsejable intentar reponer el edificio al estado anterior al inicio del movimiento sino a partir de la deformación que se ha alcanzado.

Una de las soluciones eliminar las ares débiles de huecos y vanos, mediante su refuerzo con un recercado de huecos, puede contribuir en un primer momento a suavizar las tensiones ejercidas sobre el muro. Los nuevos materiales de sustitución deben ponerse en carga, para aligerar aquellas partes de la construcción que han asumido el trabajo que dejó de realizar el cerramiento portante. De todos modos, habrá que esperar a que finalice el proceso de adaptación propio del nuevo elemento y el reajuste del resto del edificio.



*Figura 33. Huevo arriostrado con mampostería para evitar que se siga deformando hasta tanto se logre detener el asentamiento diferencial - Tomado de: La Web imágenes Google.*

- Lesión por aplastamiento.

Este tipo de lesión es parte del grupo de las lesiones mecánicas, innato de los elementos portantes, procedente de la fatiga de los materiales con los que fueron constituidos, ya por haber alcanzado su límite de resistencia en el tiempo, o bien por estar sometidas a las compresiones y tensiones superiores a las que son capaces de resistir.

Se trata de un tipo de proceso patológico que no suele detenerse en su movimiento, manifestándose a menudo a través de grietas cortas, quebradizas y verticales, aparecidas sobre los puntos más débiles y acompañadas por una disgregación del material, el abombamiento de los elementos o el desprendimiento de pequeñas lajas

- Rotura por aumento de sobrecarga.

Generalmente, en el cálculo de una estructura se adoptan coeficientes de mayoración de las cargas y de minoración de las resistencias. Por ello, la acción de sobrecargas eventuales no debería provocar, en general, ningún daño, a no ser que sobrepasen determinados límites no previstos en el proyecto.

En este caso, nos hallamos ante una lesión que suele producir fisuras fácilmente reconocibles, situadas sobre las isostáticas de compresión y producidas por las tracciones ortogonales a ellas:

- DE TRACCIÓN, perpendiculares al esfuerzo.
- DE COMPRESIÓN, paralelas al esfuerzo cuando se trata de compresión simple o curvas cuando existe momento.
- DE FLEXIÓN, perpendiculares o inclinadas, según la proximidad de la carga al apoyo. Aparecen en gran número y muy juntas unas con otras en la cara de tracción, disminuyendo hasta la fibra neutra.
- POR PANDEO, manifestándose perpendiculares a la directriz del elemento en el vano.
- DE CORTANTE, generadas con extrema rapidez. Pueden llevar al muro hacia la rotura. De ahí su peligrosidad.

## CAPITULO IV

### MARCO TEÓRICO

#### PATOLOGÍAS DE LOS MATERIALES OBJETO DE ESTUDIO.

##### 4.1 Bloques de adobe.

Según el sitio web WIKIPEDIA:

El adobe, palabra que proviene del árabe al-tub, es un ladrillo sin cocer, una pieza para construcción hecha de una masa de barro (arcilla y arena), mezclado a veces con paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol; con ellos se construyen diversos tipos de elementos constructivos, como paredes, muros y arcos. La técnica de elaborarlos y su uso están extendidos por todo el mundo, encontrándose en muchas culturas que nunca tuvieron relación entre sí. (wikipediawiki, 2016)



*Figura 34. Construcciones con adobe y revestidas con APV - Tomado de: La Web (Wikipedia).*

##### 4.1.1 Características.

Para evitar que se agriete al secar se añaden a la masa paja, crin de caballo, heno seco, que sirven como armadura. Las dimensiones adecuadas deben ser tales que el albañil pueda manejarlo con una sola mano, normalmente son de proporciones de 1:2 entre el ancho y el largo, variando en su espesor

entre 6 y 10 cm, medidas que permiten un adecuado secado. Las proporciones más comunes de encontrar son de 6 × 15 × 30 cm, 10 × 30 × 60 cm, 7 × 20 × 40 cm; esto depende de la región del mundo y sus condiciones.

El agua ablanda el barro seco, por lo que se debe proteger de esta en distintas circunstancias: de aguas de lluvias, infiltraciones por malas instalaciones, inadecuado mantenimiento (al regar exteriores, etc.); la protección elemental es hacer aleros de suficiente vuelo hacia la zona desde donde proviene la lluvia y correcta construcción de las fundaciones o cimientos. Se requiere un mantenimiento continuo, que debe hacerse con capas de barro (revoques de barro). No es correcto hacerlo con mortero de cemento, puesto que la capa resultante es poco permeable al vapor de agua y conserva la humedad interior, por lo que se desharía el adobe desde dentro e incluso podría provocar desprendimiento del estuco de mortero de cemento por separación con el muro. Lo mejor para las paredes externas es la utilización de enlucido con base de cal apagada en pasta, con arcilla o arena, para la primera capa, en la segunda, solamente pasta de cal y arena. Para las internas se puede hacer una mezcla de arcilla, arena y agua, o con revoques de terminación fina de tierra estabilizada con arena, a la que se le pueden agregar impermeabilizantes en el agua de amasado.

Actualmente se fabrican de manera más certera con respecto a la composición, y suelen tener un veinte por ciento de arcillas y un ochenta por ciento de arena, eso en función de la composición del suelo, cuanto más arcilloso más arena se agrega, sin agregar paja u otros elementos a la mezcla. Las investigaciones han mostrado que la inclusión de fibras vegetales puede servir como atracción para las termitas y además, si el secado del adobe sin fibras ocurre en la sombra, la retracción es menor.

Tiene una gran inercia térmica, debido a los espesores necesarios para construir, por lo que sirve de regulador de la temperatura interna; en verano conserva el frescor, y durante el invierno el calor.

#### 4.1.2 Propiedades.

- El adobe es higrofilo, tiende a absorber la humedad atmosférica cuando el aire está saturado de manera que por ello pierde su resistencia a los esfuerzos, aun los de su propio peso.
- En los trópicos después de una lluvia prolongada por varios días, algunas paredes se desploman sin intervención de ninguna otra fuerza, debido a la humedad del ambiente.
- Sus resistencias a la compresión son bajas (de 5 a 10 Kg/cm<sup>2</sup>) cuando está seco y pueden considerarse nulas a los esfuerzos de tracción.
- Los adobes se quiebran al no haber sido “curados “de manera que puedan resistir su manejo para colocación en su lugar.
- El tratamiento a los materiales para resistir la intemperie es la base de todo diseño arquitectónico; la baja resistencia a la compresión se puede mejorar con facilidad lo mismo que la poca resistencia a la humedad, el adobe al ser constituido o conformado mediante tabiques, mamposterías, muros, aumenta su resistencia a la compresión.
- Los métodos ancestrales para seleccionar la tierra como materia prima, su adición de arena, arcilla, o hierva son precisamente para mejorar sus cualidades de modo que resista mejor la intemperie
- La resistencia a los esfuerzos ha sido automáticamente mejorada con estos tratamientos, pero seguiría siendo muy baja de no haber otro tratamiento adicional.
- Característica de la tierra es su nula o poca elasticidad, las deformaciones por esfuerzos no se recobran, y los esfuerzos para deformarla son muy bajos.
- Sin embargo una vez construidas las paredes y cuando se ha tenido el cuidado de no sobrepasar las resistencias normales del adobe a los esfuerzos, toda la construcción marcha a la perfección. Por supuesto se han tenido que hacer muros muy anchos para que los esfuerzos sean bajos.
- La poca conductividad térmica se encuentra mejorada por el espesor de las paredes, y la seguridad a daños por golpes externos a las paredes

también aumenta; pues las paredes de adobe trabajan bien por su masividad. Esta debe ser la condición y característica principal de su diseño

#### 4.1.3 Fabricación de adobes.

Las instrucciones son para adobe hecho a mano, el cual se compone de tierra barrosa, paja y eventualmente arena. El repello esta reforzado con mortero (aunque si está bien batido, eso no es necesario y hasta ofrece mejor resistencia que un repello con cemento) y paja molida.

El proceso de elaborar adobe incluye:

- Cernir la tierra
- Revolver los componentes en seco
- Revolver la tierra mojada con palas y pisarla después por un buen rato con los pies.
- Se forma el adobe con un molde y se deja secar por un día.
- Luego se pone el adobe del costado y se raspa y empareja la superficie que estaba en contacto con la tierra.
- Después se secan los adobes otro día o dos más en esta posición.
- Finalmente se apilan hasta el momento en que estén usados. Un adobe de 38 x 35 x 12 cm pesa más de 20 Kg medidas y pesos estándar.

El molde para hacer los adobes puede ser de madera. Respecto a las medidas, se ha de tener en cuenta que el adobe encoge un poco al secar. Se mantienen los moldes permanentemente mojados con agua (en un tambor de 100 o 200 litros) mientras que están en uso. Del mismo modo se mojan bien antes de cargarlas, para facilitar que se desprenda el adobe.

*Tabla 6. Proceso de fabricación de adobe. .*



Molde de madera.



Preparación del adobe.



Mezclar y batir.



Mezcla lista.



Llenar el molde.



Emparejar.



#### 4.1.4 Construcciones sismo resistentes.

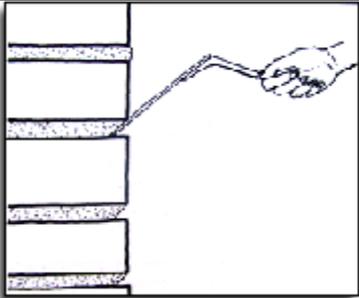
La construcción con adobes presenta la ventaja de su similitud formal, constructiva y estética con el ladrillo de campo cocido. En caso de disponer de mucha mano de obra, especializada o no, esta técnica es muy adecuada en función de los procesos de fabricación que permiten la integración de gran cantidad de personas durante el pisado y moldeado aunque se debe tener en cuenta aquí es el control durante la producción para minimizar la variación de las dimensiones y la forma irregular de las piezas. Los muros de adobes presentan muy buenas condiciones de aislamiento acústico y térmico debido a las características del material y los espesores utilizados.

En América Latina hay ejemplos de que las estructuras de adobe presentan una alta vulnerabilidad sísmica, ya que ha habido comportamientos inadecuados ante las fuerzas inducidas por los terremotos, incluso los temblores moderados de tierra, derrumbándose de manera súbita.

#### 4.1.5 Revoque y revestimientos de mampuestos de adobe.

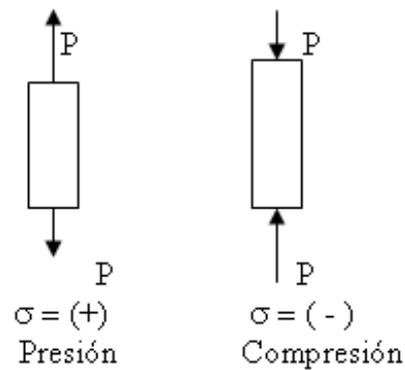
Lo más efectivo para revestirlo es hacerlo en el momento en que se adhieren los adobes, cuando el lodo todavía está fresco y fácil de remover. Si se hace después, es recomendable mojar la pared para no tener que aspirar demasiado polvo al momento del revestido.

*Tabla 7: Proceso de revestimiento y revoque con adobe Tomado de: La Web Wikipedia*

 <p>Corcho – latas</p>	 <p>ranuras</p>
 <p>Primera mano</p>	 <p>Igualar</p>
 <p>Comprimir / alisar la superficie con esponja mojada.</p>	

#### 4.1.6 Cálculo de resistencia a la compresión del adobe

##### Esfuerzo normal directo.



$$\sigma = P/A$$

##### Datos:

Resistencia a la compresión del adobe de 5 a 10 kg/cm<sup>2</sup>

Área de cubierta 2.600 cm<sup>2</sup> = 91.15 m<sup>2</sup>

Peso de cubierta madera = 25 toneladas = 250 qq = 2.500 kg

$$\sigma = P/A$$

$$\sigma = 25.000\text{kg} / 2.600 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = 9.61 \text{ kg/cm}^2$$

Esta dentro del rango de la resistencia a la compresión del material objeto al estudio. (9.61 kg/cm<sup>2</sup> = 5 -10 kg/cm<sup>2</sup>)

**Sección crítica:** sección donde se presenta el máximo esfuerzo cualquier sección del tramo más cargado.

**Punto Crítico:** la más propensa para fractura por cuestiones de la carga cualquier sección.

## 4.2 Ladrillo mambión

Un ladrillo es un material de construcción, normalmente cerámico y con forma ortoédrica, cuyas dimensiones permiten que se pueda colocar con una sola mano por parte de un operario. Se emplea en albañilería para la ejecución de construcciones en general.

Es el material de construcción más antiguo fabricado por el hombre. Los primeros ladrillos se fabricaron en oriente medio hace más de 6000 años utilizándose un método primitivo, todavía vigente en cabañas de adobe de África y centro y sur de América.

Se fabricaban allí donde se disponía de arcilla pieza de cerámica de forma ortoédrica (de paralelepípedo) y de poco grosor, formada a partir de arcilla amasada, conformada, secada y cocida, que se utiliza para construir muros, pavimentos.

### 4.2.1 Características.

Se coincide que un ladrillo considerado como bueno, para muros de albañilería, debe poseer las características generales siguientes: estar bien moldeado, lo que da lugar a caras planas, lados paralelos y los bordes y ángulos agudos. Ser poroso, sin exceso, para poder tomar bien el mortero, no contener sales solubles para no propiciar la eflorescencia, poseer un sonido metálico al ser golpeado con un martillo u otro objeto similar, puesto que cuando se da este sonido es una muestra que el ladrillo está bien cocido y no tiene defectos como fisuras.

Relacionadas con la resistencia estructural:

- Resistencia a la compresión: Propiedad mecánica que le permite al ladrillo soportar a compresión. 35 kg/cm<sup>2</sup>

- Variabilidad dimensional con relación a la unidad nominal, o mejor con relación a la unidad promedio y, principalmente, la variabilidad de la altura de la unidad.
- Alabeos, medidos como concavidades o convexidades en las superficies de asiento.
- Succión o velocidad inicial de absorción en la cara de asiento.

### Formato del ladrillo

La longitud (soga) y anchura (tizón), se mantienen

Constantes en cada tipo existiendo cuatro formatos:

- Formato nacional: 11.5 x 24 cm (12 tizón y 24 soga)
- Formato catalán: 14 x 29 cm
- Bloques: 33x25 cm, 33x20 cm, 50x25 cm, etc.
- Bardos: 20 x 50 cm. (pueden ser 60 – 70 - 80 y 100).
- 

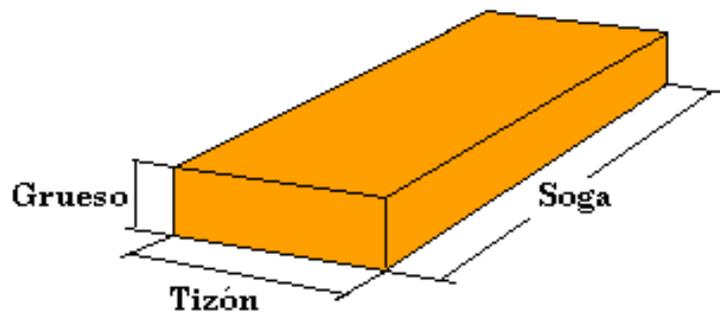


Figura 35. Partes de un ladrillo tipo - Tomado de: La Web imágenes Google.

Propiedades físicas relacionadas a la estética del material:

- Color: Depende de su composición química de la materia prima y de la intensidad del quemado. De todos los óxidos comúnmente encontrados en las arcillas, el hierro tiene el mayor efecto sobre el color.
- Textura: Es el efecto en la superficie o la apariencia que presenta la unidad como resultado de la forma de elaboración

Relacionadas con la durabilidad:

- Absorción: Propiedad física que hace referencia a la capacidad de retener una sustancia (agua) en estado líquido.
- Resistencia a la congelación: Capacidad de los ladrillos de soportar bajas temperaturas sin perder sus propiedades ni sufrir fracturas.
- Resistencia al fuego: Propiedad física de los ladrillos que consiste en soportar altas temperaturas sin sufrir daños.
- Aislamiento térmico: Propiedad física que no permite la transferencia de calor, ya que tiene una baja conductividad térmica.

#### 4.2.2 Fabricación de ladrillos - Proceso de elaboración

Hoy día, en cualquier fábrica de ladrillos se llevan a cabo una serie de procesos estándar que comprenden desde la elección del material arcilloso al proceso de empaquetado final. La materia prima utilizada para la producción de ladrillos es, fundamentalmente, la arcilla. Este material está compuesto, en esencia y cantidades variables de óxidos de hierro y otros materiales alcalinos, como los óxidos de calcio y los óxidos de magnesio.

Las partículas del material son capaces de absorber higroscópicamente hasta un 70 % de su peso en agua. Cuando está hidratada, la arcilla adquiere la plasticidad suficiente para ser moldeada, a diferencia de cuando está seca; estado en el que presenta un aspecto terroso.

Durante la fase de endurecimiento, por secado o por cocción, el material arcilloso adquiere características de notable solidez, y experimenta una disminución de masa, por pérdida de agua, de entre un 5 y un 15 %.

Una vez seleccionado el tipo de arcilla el proceso puede resumirse en:

- Maduración
- Tratamiento mecánico previo
- Depósito de materia prima procesada
- Humidificación
- Moldeado

- Secado
- Cocción
- Almacenaje

#### Maduración

Antes de incorporar la arcilla al ciclo de producción hay que someterla a ciertos tratamientos de trituración, homogeneización y reposo al aire libre, con la finalidad de obtener una adecuada consistencia, secado tangente y uniformidad de las características físicas y químicas deseadas.

El reposo a la intemperie tiene la finalidad de facilitar el desmenuzamiento de los terrones y la disolución de los nódulos para impedir las aglomeraciones de partículas arcillosas. La exposición a la acción atmosférica (aire, lluvia, sol, hielo, etc.) favorece además la descomposición de la materia orgánica que pueda estar presente y permite la purificación química y biológica del material. De esta manera se obtiene un material completamente inerte y poco dado a posteriores transformaciones mecánicas o químicas.

#### Tratamiento mecánico previo

Después de la maduración, que se produce en la zona de acopio, sigue la fase de pre-elaboración, que consiste en una serie de operaciones que tienen la finalidad de purificar y refinar la materia prima. Los instrumentos utilizados en la pre-elaboración, para un tratamiento puramente mecánico suelen ser:

**Rompe-terrones:** como su propio nombre indica, sirve para reducir las dimensiones de los terrones hasta un diámetro de entre 15 y 30 mm.

**Eliminador de piedras:** está constituido generalmente por dos cilindros que giran a diferentes velocidades, capaces de separar la arcilla de las piedras o «chinos».

**Desintegrador:** se encarga de triturar los terrones de mayor tamaño, más duros y compactos, por la acción de una serie de cilindros dentados.

**Laminador refinador:** está formado por dos cilindros rotatorios lisos montados en ejes paralelos, con separación, entre sí, de 1 a 2 mm, espacio por

el cual se hace pasar la arcilla sometiéndola a un aplastamiento y un planchado que hacen aún más pequeñas las partículas. En esta última fase se consigue la eventual trituración de los últimos nódulos que pudieran estar todavía en el interior del material.

Depósito de materia prima procesada.

A la fase de pre-elaboración, sigue el depósito de material en silos especiales en un lugar techado, donde el material se homogeneiza definitivamente tanto en apariencia como en características físico-químicas.

Humidificación.

Antes de llegar a la operación de moldeo, se saca la arcilla de los silos y se lleva a un laminador refinador, y posteriormente a un mezclador humedecido, donde se agrega agua para obtener la humedad precisa.

Moldeado

El moldeado consiste en hacer pasar la mezcla de arcilla a través de una boquilla al final de la estructura. La boquilla es una plancha perforada que tiene la forma del objeto que se quiere producir.

El moldeado se suele hacer en caliente utilizando vapor saturado aproximadamente a 130 °C y a presión reducida. Procediendo de esta manera se obtiene una humedad más uniforme y una masa más compacta, puesto que el vapor tiene un mayor poder de penetración que el agua.

Secado.

El secado es una de las fases más delicadas del proceso de producción. De esta etapa depende, en gran parte, el buen resultado y calidad del material, más que nada en lo que respecta a la ausencia de fisuras. El secado tiene la finalidad de eliminar el agua agregada en la fase de moldeado para poder pasar a la fase de cocción.

Esta fase se realiza en secaderos que pueden ser de diferentes tipos. A veces se hace circular aire de un extremo a otro por el interior del secadero, y otras veces es el material el que circula por el interior del secadero sin inducir corrientes de aire. Lo más normal es que la eliminación del agua del material crudo se lleve a cabo insuflando aire caliente con una cantidad de humedad variable. Eso permite evitar golpes termo higrométricos que puedan producir una disminución de la masa de agua a ritmos diferentes en distintas zonas del material y, por lo tanto, a producir fisuras localizadas.

#### Cocción.

Se realiza en hornos de túnel, que en algunos casos pueden llegar a medir hasta 120 m de longitud, y donde la temperatura de la zona de cocción oscila entre 900 °C y 1000 °C.

En el interior del horno la temperatura varía de forma continua y uniforme. El material secado se coloca en carros especiales, en paquetes estándar y es introducido por una de las extremidades del túnel, saliendo por el extremo opuesto una vez que está cocido.

Es durante la cocción cuando se produce la sinterización, de manera que la cocción resulta una de las instancias cruciales del proceso en lo que a la resistencia del ladrillo respecta.

#### Almacenaje.

Antes del embalaje se procede a la formación de paquetes sobre pallets, que permitirán después moverlos fácilmente con carretillas de horquilla. El proceso de embalaje consiste en envolver los paquetes con cintas de plástico o de metal, de modo que puedan ser depositados en lugares de almacenamiento, para posteriormente ser trasladados en camiones.

#### 4.2.3 Tipos de ladrillos.

Clasificación del ladrillo según forma, dureza y acabado:

**Ladrillo Macizo (Tolete):** Es la forma común del ladrillo. Es un elemento macizo y por lo tanto de bastante densidad. La densidad y dureza depende: o Calidad de la arcilla utilizada o Proceso de fabricación o Temperatura a la que es sometido en el horno. Es producido en forma rudimentaria en molde de madera (gaveras). Se utilizan en construcciones que luego serán cubiertas

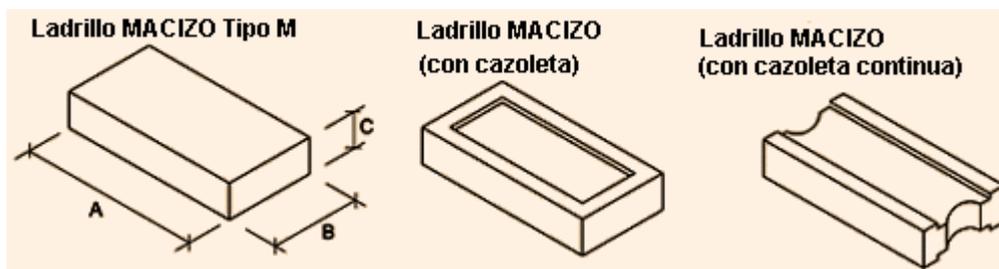


Figura 36. Ladrillo Macizo - Tomado de: La Web imágenes Google.

**Ladrillo macizo semi-prensado:** Tiene la misma forma que el ladrillo macizo común. El proceso de fabricación de este tipo de ladrillo es más exigente. Al moldearlo se utilizan gaveras de mejor acabado. Se utilizan a la vista en muros u otros elementos que no necesitan un acabado perfecto

**Ladrillo macizo prensado:** Se fabrica con un proceso especial en moldeo metálico, independiente para cada ladrillo, o se cortan a máquina. Se utiliza material de buena calidad. Su quemado se efectúa en hornos de producción continua que reparten uniformemente el calor. Se utiliza en mampostería decorativa o a la vista.

**Ladrillo hueco o doble:** Puede tener huecos longitudinal o verticalmente. Es más liviano. La cantidad de huecos depende de su espesor y del molde utilizado por la fábrica. Debido a su tamaño este tipo de ladrillo se fabrica con estrías o ranuras exteriores longitudinales, con las que se obtiene mayor adherencia al mortero de pega y de la capa de revoque o pañete.



Figura 37. Ladrillo hueco o doble- Tomado de: La Web imágenes Google.

Ladrillo hueco prensado: Tiene las mismas dimensiones y apariencia exterior que el ladrillo macizo. Se le llama también ladrillo tolete aligerado. Sus caras son lisas y de buen acabado. Los hay de uno, dos, tres o más huecos.



Figura 38. Ladrillo hueco prensado - Tomado de: La Web imágenes Google.

Ladrillo tablón: Tiene forma de ladrillo hueco pero más delgado. Tiene ranuras a lo largo de los huecos que permite separarlo en dos partes. Cada una de estas partes tiene forma de baldosa y se utiliza en enchapes para pisos. Se fabrica en varios tamaños, de forma cuadrada y rectangular.



Figura 39. Ladrillo tablón - Tomado de: La Web imágenes Google.

#### 4.2.4 Revoque de mampuestos de ladrillo.

Ya en el tema de confinamiento de los ladrillo en el proceso de la elaboración de la mampostería o los mampuestos, existen varios tipos de mampuesto que son colocados con un portero para su fijación.

En este proceso es muy importante el trabado que debe existir entre cada fila o hilada, ya que de ello también dependerá del confinamiento del muro o pared y de posibles apariciones de lesiones en el pasar del tiempo, ya sea por desgaste de las propiedades del ladrillo y del mortero de colocación y de los movimientos que se producen por fuerzas de la naturaleza.

RELACIÓN ENTRE: (e) espesor, (a) ancho, (l) largo

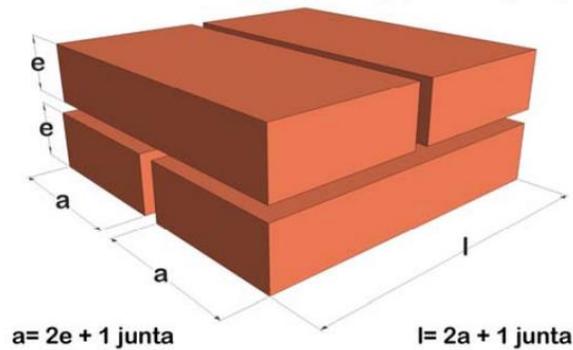


Figura 40. Relaciones para revocado de ladrillo - Tomado de: La Web imágenes Google.

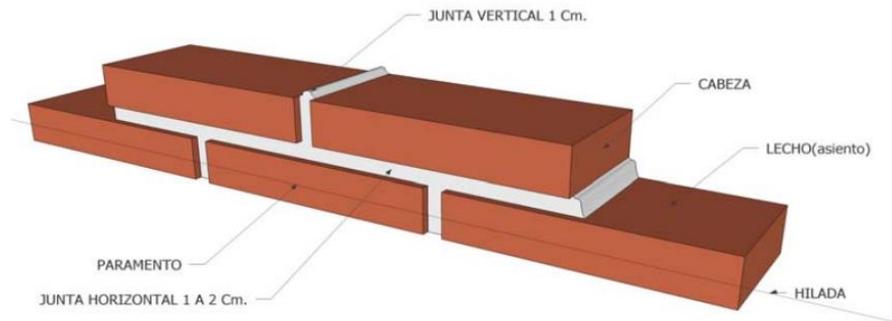


Figura 41. Relaciones para revocado de ladrillo - Tomado de: La Web imágenes Google.

#### 4.2.5 Denominación según su forma de colocación en el paramento.



Figura 42. Nomenclatura según forma de instalación - Tomado de: La Web imágenes Google.

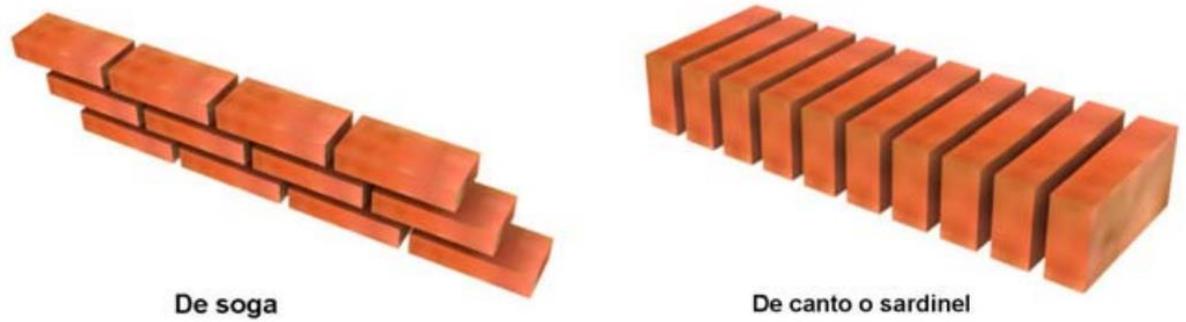


Figura 43. Nomenclatura según forma de instalación 2 - Tomado de: La Web imágenes Google.

4.2.6 Esquema de distribución de cargas mostrando esfuerzos de compresión con trabado correcto.

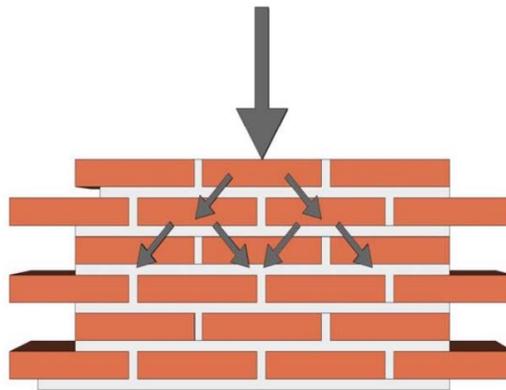


Figura 44. Trabado correcto de mampostería - Tomado de: La Web imágenes Google.

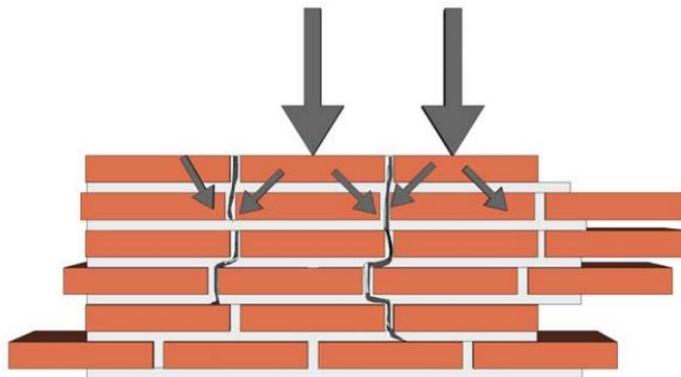


Figura 45. Trabado incorrecto de mampostería - Tomado de: La Web imágenes Google.

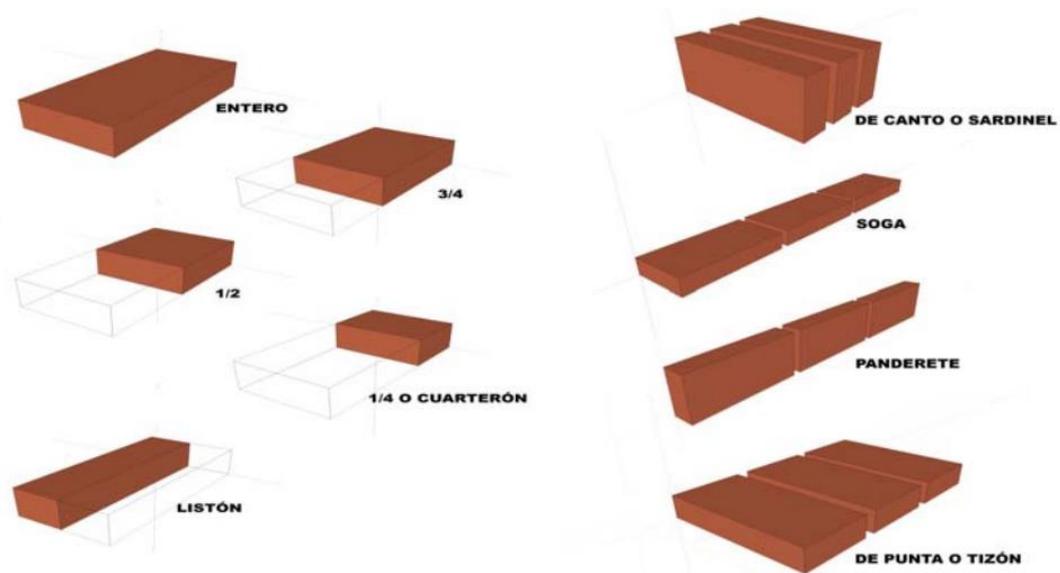


Figura 46. Formas y diseños de mampuestos para la colocación - Tomado de: La Web imágenes Google.

## CAPITULO V

### PROPUESTA METODOLÓGICA.

Una vez ya comprendido las causas y las patologías de las lesiones existentes en el inmueble patrimonial religioso, y una vez entendido la importancia que tiene las categorías de intervención señalados en el CAPITULO II, del presente documento. Podemos plantear la propuesta de intervención para dar solución a las lesiones que presentan en el inmueble patrimonial como es el Monasterio de la Hacienda de Tilipulo.

Considerar todo lo señalado y descrito desde el CAPITULO I al IV, para que la propuesta metodológica sea la correcta y no se ocasione más daños en la edificación.

## 5.1 Elección de materiales y tipo de intervención.

**Tabla 10. Reconociendo de materiales de acuerdo a su patología. Tomado de: Diego Pichucho.**

Lesión	Material	Tipo de intervención
L1 – Grieta Común	Adobe	Reestructuración, Reforzamiento estructural y Consolidación.
L2 – Fisura Común	Ladrillo	Consolidación
H2 – Presencia de Humedad en muro	Adobe	Liberación, Mantenimiento preventivo y correctivo.
D1 - Fisura y Desprendimiento de enlucidos	Adobe	Liberación y Reintegración.
R1 – Fisuramiento en unión entre cielo falso y muro	Adobe	Reintegración.

### L1- Grieta común



**Figura 47. Cala de prospección 1, entre muro principal y muro secundario, Claustro 1 – Sacristía. Esquina Noreste Convento Santa Clara – Tomado de: Diego Pichucho**

Esta es una de las lesiones más grave de las que hay que tratar con urgencia, ya que si se puede observar la grieta tiene una abertura considerable. Haciendo que la edificación se vuelva vulnerable en este sector del inmueble.

## 5.2 Investigación Histórica de intervenciones del inmueble.

En el proceso del levantamiento de información, con el fin de conocer la patología de los daños de la edificación y conocer las fábricas de este bien patrimonial se realizaron calas de prospección en lugares donde se apreciaba a simple vista las lesiones.

Luego de realizar estas calas, se pudo observar que el inmueble ya fue intervenido con anterioridad, donde el cual ya se habían colocado refuerzos (llaves de madera) para el confinamiento entre los muros principales o de cerramiento con los muros secundarios o muros divisorios.



*Figura 48. Cala de prospección 1 y 2 entre muro principal y muro secundario, Claustro 1 – Sacristía. Esquina Noroeste Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.*



Figura 49. Evidentes de intervenciones anteriores, Claustro 1 – Sacristía. Esquina Noroeste Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.

Como se puede observar en las fotografías, existen elementos de maderas incrustadas en los muros con el fin de un “mejor amarre” entra cada uno de ellos.

El problema que se dio, luego de realizar un análisis, es que estos elementos de madera añadidos no estaban amarrados o confinados por ninguno de los otros lados o caras del muro. Aprovechando la robustez de estos muros lo ideal hubiese sido de que estas llaves de madera estuvieras amarrados por ambos lados, como se grafica según detalle 5.

### 5.3 Levantamiento arquitectónico general del inmueble con las lesiones.

Ver Anexo Grafico 5A

### 5.4. Análisis de causas de lesiones en el inmueble.

#### 5.4.1 L1 – Grieta común, Claustro 1, sacristía, esquina Noroeste.

Uniones constructivas mal ejecutadas y desgaste del mortero de los mampuestos en los trabes. En la etapa de análisis de intervenciones anteriores, se pudo concluir, en este sitio donde existe esta patología o lesión constructiva

ya se intervino con anterioridad, lo cual no cumplió la función o no funcionó como en la intervención se esperaba. Los elementos encontrados en estas esquinas, eran refuerzos de madera conocidas como llaves de madera, las cuales no estaban amarradas en ambos lados del muro, lo cual le hacía vulnerable durante un movimiento telúrico.

El desgaste del material y la falta de mantenimiento son otros de los factores que incurrieron para que se diera esta lesión. Patología que a diferencia de las demás esta es la más grave en relación a las demás lesiones.

#### 5.4.2 L2 – Fisura común, Claustro 1, oficinas, Esquina Sureste.

Incompatibilidad de materiales, y uniones constructivas mal ejecutadas. Esta patología, es de origen constructivo, es decir, mala mano de obra al momento de la construcción. En relación a la grieta es menos peligrosa y fácil de ser reparada.

#### 5.4.3 H2 – Presencia de humedad en muro, Claustro 1, habitaciones 1, esquina noreste.

El principal agente que produce este tipo de patologías en la humedad, sitio en el cual, luego de hacer en análisis visual y olfativo se localizó una gotera considerable por la parte superior de la cubierta, donde también se detectó que los elementos de recolección de aguas lluvia como ponchera y canales, estaban en mal estado lo que hacía que no cumpla su función de recolección.

Este tipo de patologías si no son reparadas inmediatamente puede conllevar a nuevas lesiones y afectaciones en la estructura en este caso a la estructura de la cubierta. Al estar a la intemperie y expuesto a agentes climatológicos como la lluvia, pueden dañar a las estructuras de madera (cerchas), de manera progresiva, que luego seguirá a los tumbados y a los muros que están soportando la cubierta.

#### 5.4.4 D1 – Fisura y desprendimiento de enlucidos, Claustro 1, sacristía, esquina noroeste.

El principal factor para exista este tipo de falla, es la deformación del muro. Otro de los factores que interfirieron puede ser el tipo de mortero que se utilizó para su recubrimiento. Al decir tipo de mortero se refiere si existe la compatibilidad del material del muro con el material del recubrimiento.

El recubrimiento de los muros en lugares donde fueron intervenidos fue enlucido con morteros en base a materiales cementantes, por lo cual existe una incompatibilidad ya que el muro era de adobe. Por la misma causa en algunos tramos de los muros donde se ocupó este recubrimiento existían la patología de fofo (material suelto).

#### 5.4.5 R1 – Fisura en unión entre cielo falso y muro, Claustro 1, comulgatorio, muro sur.

Al ser dos elementos independientes y en el peor de los casos de materiales diferentes, en un movimiento sísmico hace que se produzca este fisuramiento. Producto de esta lesión existía desprendimientos de enlucidos en cielos falsos.

### **5.5 Evaluar el grado y tipo de intervención a utilizar mediante un cuadro comparativo.**

Con relación a las fichas técnicas de patologías y tratamiento citadas en el capítulo 1 del presente trabajo (ficha técnica de la 1 a la 5). Se plante el siguiente cuadro de selección del tipo de intervención según su lesión.

Tabla 8: Cuadro comparativo de técnicas de intervención

Lesión	Causa	Opciones de intervención	Selección y justificación.
L1 – Grieta Común	Malas uniones constructivas, leve asentamiento e intervenciones anteriores.	Mantenimiento, Liberaciones, Reintegración Reestructuración, Reforzamiento Estructural, Consolidación.	Reestructuración, Reforzamiento estructural y Consolidación.  -  Son tipos de intervenciones que justifican al tipo de patología producida, donde incluso requiere de refuerzos adicionales. A parte de dar una solidez a los elementos afectados, se pretende que mediante esta intervención no exista en el futuro este tipo de lesiones
L2 – Fisura Común	Incompatibilidad de materiales, y uniones constructivas mal ejecutadas.	Mantenimiento, Liberaciones, Reintegración Reestructuración, Reforzamiento Estructural, Consolidación.	Consolidación  -  Al conocer el tipo de lesión los que necesitamos es recuperar son las propiedades de los materiales y la

			solidez de los elementos.
H2 – Presencia de Humedad en muro	Falta de mantenimiento en sistema de recolección de agua lluvia.	Mantenimiento, Liberaciones, Reintegración  Reestructuración, Reforzamiento Estructural, Consolidación.	Liberación, Mantenimiento preventivo y correctivo.  -  Son intervenciones preventivas y correctivas, con la eliminación de ciertos elementos en este sistema constructivo.
D1 - Fisura y Desprendimiento de enlucidos	Deformación del muro, leve asentamiento y materiales de recubrimiento.	Mantenimiento, Liberaciones, Reintegración  Reestructuración, Reforzamiento Estructural, Consolidación.	Liberación y Reintegración.  -  Producto de los desprendimientos se tendrá que retirar todo el material suelto y a la vez desalojarlos y una vez saneado el inconveniente se colocara un nuevo recubrimiento con materiales similares al del muro portante.

R1 – Fisuramiento en unión entre cielo falso y muro	Elementos diferentes, de material diferente, producen movimientos diferentes.	Mantenimiento,  Liberaciones,  Reintegración  Reestructuración, Reforzamiento Estructural, Consolidación.	Reintegración y mantenimiento.  -  Al no ser una lesión estructural, lo único que podemos hacer es la reintegración mediante resane de enlucidos, a manera de mantenimiento.  Posiblemente se utilizara nuevos sistemas de enlucidos.
--	---	--	--

*Tomado de: Diego Pichucho*

## 5.6 Propuesta y proceso de intervención.

Los pasos detallados a continuación es el orden de intervención que se debe realizar para que la ejecución y no exista errores involuntarios y con ello retrasos en la ejecución si se maneja un cronograma de trabajos.

Cabe recalcar que los gráficos ilustrativos para una mejor explicación del proceso de intervención, son tomados de otras obras donde ya se realizó este tipo de trabajos.

Los procesos de intervención a detallarse, van a estar de acuerdo a los trabajos que se fueron realizando paso a paso durante el periodo de duración y terminación de la obra.

VER ANEXOS GRÁFICOS DEL 6A AL 8A

### 5.6.1 Obras preliminares – protecciones con polietileno.



*Figura 50. Protección con polietileno en lugares a intervenir Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.*

Con el fin de evitar daños en los pisos existentes (entablados y otros) y los bienes muebles (cuadros, bancas, armarios y otro), que se encontraban en los ambientes a intervenir, se realizó protección de los mismos mediante polietileno y cinta maski.

### 5.6.2. Calas de prospección de pintura mural.



*Figura 51. Calas de prospección de pintura mural, en sitios de intervención Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.*

El inmueble religioso al tener un alto valor histórico patrimonial, en ciertas áreas se observó pintura mural y como proceso preventivo se realizó calas de prospección de pintura mural en los sitios donde se iban a intervenir.



*Figura 52. Calas de prospección de pintura mural, Claustro 1 – Sacristía. Esquina Noroeste Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.*



*Figura 53. Pintura mural restaurada en el interior de la iglesia, nave lateral Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.*

### 5.6.3. Retiro de enlucido.



Figura 54. Retiro de enlucidos para verificación de patología (grieta común) Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.

Una vez realizado los rubros preliminares, procedemos con el retiro del enlucido para poder visualizar claramente el tipo de falla/lesión que existe ya sea una fisura, micro fisura o grieta. Una vez identificado el tipo de daño se seleccionó el tipo de intervención.

En este proceso se pudo identificar que ya existieron intervenciones anteriores, como son elementos de madera tipo (llave de madera.)



Figura 55. Evidencia de intervenciones antiguas Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.

#### 5.6.4. Descosido de mampostería de adobe y cosido de ladrillo.



**Figura 56. Descosido de mampostería de adobe y cosido de mampostería de ladrillo Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.**

Identificado la afectación que poseían estos muros se procedió a realizar el descosido y cosido de los mismos, mediante ladrillo y trabe de los mampuestos entre la unión de los muros principales o de cerramiento con los muros secundarios o muros divisorios. El mortero para el cosido es cemento, arena 1:3.



**Figura 57. Trabe de mampostería de ladrillo entre muro principal y muro secundario Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.**

En este proceso también se coloca manguerillas que posteriormente serán inyectadas para la consolidación con el cosido y el muro.



**Figura 58. Colocación de manguerillas en cosido de mampostería de ladrillo Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.**

### 5.6.5 Llaves De Madera 7x7



**Figura 59. Llaves de madera de colorado de 7x7 Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.**

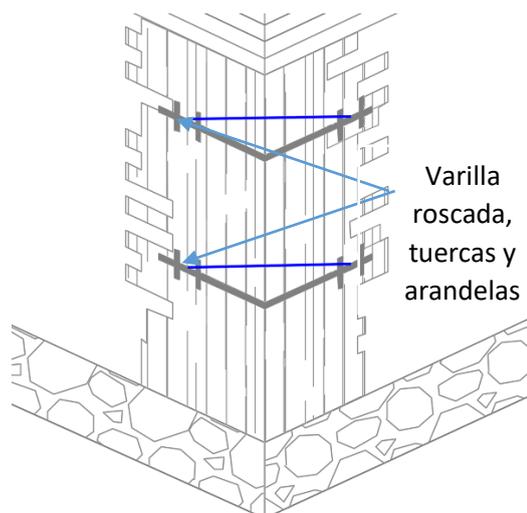


**Figura 60. Llaves de madera de colorado de 7x7 sobre cosido Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.**

Estos elementos de madera (alfajía de colorado de 7x7), antes de su colocación fueron preservados, recubiertos con pintura asfáltica y con malla de tumbado. Posteriormente fueron colocados a tercios en las esquinas de los muros afectados donde con anterioridad ya se realizaron los cosidos y descosidos. Estos elementos ayudan al amarre entre los muros principales y los muros divisorios. La media de las llaves e madera va a depender del ancho del muro donde se coloque. Es decir si el muro es de 1.20 m. el largo de la llave va a ser de 1.20m.



**Figura 61. Reforzamiento con varillas roscadas ambos extremos Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.**



### **ESQUEMA ACERO DE REFUERZO**

En el muro las llaves de madera fueron sujetadas a sus extremos mediante varilla roscada, tuercas y arandelas.

#### 5.6.6. Inyección de mortero hidráulico de cal.



*Figura 62. Inyecciones de reforzamiento en cosidos y llaves de madera Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.*



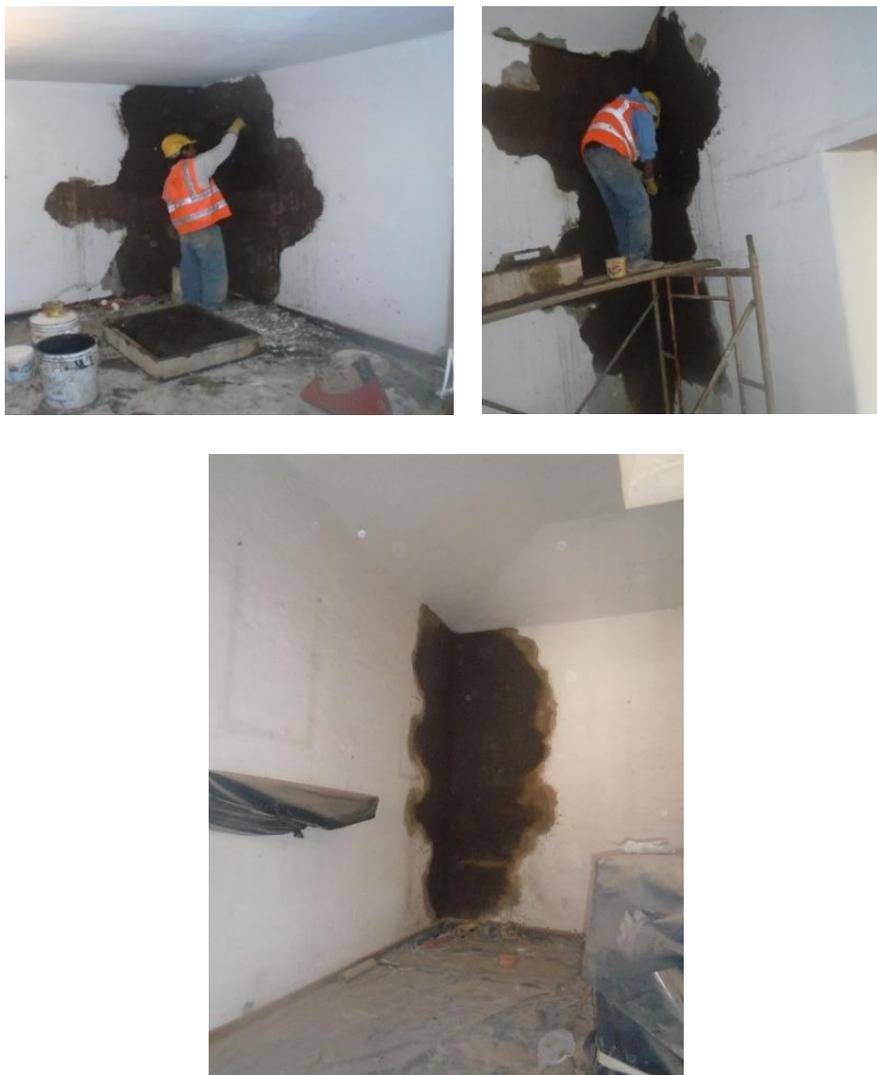
Figura 63. Preparación de mortero hidráulico de cal Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.

Una vez terminado el proceso de cosido y descosido y la instalación de llaves madera más manguerillas, procedemos con el proceso de consolidación mediante inyección, en el caso de cosidos y descosidos en muros de adobe, inyección de mortero hidráulico de cal.

En este proceso la primera parada se inyecta agua y resina con el fin de romper la tensión superficial donde estaba colocado la manguerilla, seguidamente se inyecta otra para de lechada de cal y por último y hasta que se llene la manguera la inyección del mortero como tal.

Dosificación: 2 de Puzolana, 2 de Cal/Cementina, 1 de cemento, 5% de aditivo expansor, la proporción del agua es en base a la consistencia del mortero/lechada, que se desee inyectar, pues en ciertas ocasiones al hacerle muy espeso tienden a taparse las manguerillas donde se va a inyectar.

### 5.6.7 Enlucido Cemento/Cal/Arena 1:1:4



*Figura 64. Enlucido en base a cal, cemento y barro, paleteado con guante, para acabado brumoso Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.*

Una vez concluido los trabajos de consolidación se procedió a retirar las manguerillas, para iniciar con los trabajos de enlucido en los sitios donde se realizó los descosidos y cosidos. El mortero que se ocupó fue de cemento, barro, cal y arena mezclado agua y resine. El acabado de este enlucido se la dejó rugoso para lo cual se utilizó un guante para darle el acabado final.

### 5.6.8 Resane de fisuras de cielo falso.



*Figura 65. Resane de fisuras de cielo falso, en base a cal, cemento y barro, paletado con guante, para acabado brumoso Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.*

Producto de los movimientos sísmicos, existían fisuras en la unión entre el cielo falso y los muros, estas fisuras no representaban peligro de daño estructural sin embargo fueron resanadas.

### 5.6.9 Limpieza y recolocación de canales de recolección de agua lluvia en aleros y limahoyas.



*Figura 66. Retiro, mantenimiento y colocación de nuevas piezas para sistema de agua lluvia Convento Santa Clara - Tomado de: Diego Pichucho.*

En los dos faldones tanto en aleros como en limahoyas se realizó la instalación de canales de tol galvanizado para la recolección de aguas lluvias que son conducidos a los sumideros mediante bajantes de PVC de 110 mm. En el sitio donde se detectó la mancha de humedad en el interior de una de las celdas, fue por la falta de mantenimiento que se debía dar a los sistemas de recolección de agua lluvia. Estos al estar en mal estado toda la humedad y la

lluvia lo absorbía el muro desde la parte exterior, y obviamente con el pasar del tiempo la humedad ya traspaso al interior de la celda.

## 5.7 Listado de rubros para la intervención

Tabla 9: Listado de rubros para intervención

UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS						
<b>ALUMNO:</b>		PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR				
<b>PROFESOR :</b>		ARQ.FRANCISCO ZALDUMBIDE				
<b>PROYECTO:</b>		Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe y ladrillo mamborrón, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016, para la restauración de los mismos, en el Monasterio San Juan Bautista de Tilipulo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Considerado como bien patrimonial.				
TABLA DE RUBROS, CANTIDADES Y UNIDADES						
No.	COD.	DESCRIPCIÓN DE RUBROS	CONTRATO			
			UNID.	CANTIDAD	P. UNIT.	V. TOTAL
<b>PRELIMINARES</b>						
<b>DESINFESTACION Y DESRATIZACION</b>						
1	1198	LITRO - DESINFECCIÓN AMBIENTAL (LT)	l	1,00	8,41	8,41
<b>RETIROS, DERROCAMIENTOS, LIBERACIONES Y DESALOJOS</b>						
2	17	DESALOJO DE MATERIALES - CARGADO MANUAL	m3	10,00	13,59	135,90
3	163	RETIRO DE ENLUCIDOS	m2	75,00	1,72	129,00
4	340	LIBERACIÓN PAREDES DE ADOBE	m3	1,00	12,51	12,51
5	431	LIBERACIÓN PAREDES DE LADRILLO	m3	1,00	22,74	22,74
6	793	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2	100,00	1,06	106,00
<b>APUNTALAMIENTO O ENTIBAMIENTOS</b>						
7	219	APUNTALAMIENTO DE ESTRUCTURA (PINGOS 10 CM)	M	20,00	3,29	65,80
8	1037	RIEL DE MADERA RUSTICA (L=2.40M Y SECCIÓN 3 X 12 CM)	M	20,00	3,16	63,20

<b>REPLANTEO Y NIVELACION</b>						
9	3199	REPLANTEO A CINTA	m2	100,00	0,96	96,00
<b>ESTRUCTURA</b>						
<b>REPARACIONES ESTRUCTURALES</b>						
10	161	MICROPILOTES (PERFORACIÓN MANUAL)	M	10,00	12,78	127,80
11	162	LLAVES DE MADERA 7 x 7 CM	M	50,00	17,92	896,00
12	1879	REUTILIZACIÓN ESTRUCTURA DE MADERA	M	10,00	2,37	23,70
13	3097	PERNO TUERCA ARANDELA PLANA Y DE PRESIÓN 5/8 PULG.* 4PULG	u	50,00	4,51	225,50
14	4562	TENSORES DE HIERRO CORRUGADO Ø12MM, ROSCADO AMBOS EXTREMOS, INC. TUERCA Y ARANDELA	M	10,00	9,30	93,00
<b>INYECCIONES CON MEZCLAS BASADAS EN CAL</b>						
15	156	LITRO - INYECCIÓN DE LECHADA DE CAL	l	1.000,00	2,43	2.430,00
16	157	LITRO - INYECCIÓN DE MORTERO HIDRÁULICO DE CAL	l	1.000,00	2,51	2.510,00
<b>CONSOLIDACIONES</b>						
17	159	DESCOSIDO Y COSIDO MAMPOSTERÍA DE LADRILLO (LADRILLO 35 KG)	m3	0,50	296,94	148,47
18	160	SUSTITUCIÓN MAMPOSTERÍA LADRILLO	m3	0,50	113,45	56,73
19	2497	DESCOSIDO Y COSIDO MAMPOSTERÍA DE LADRILLO (DIMENSIÓN ESPECIAL)	m3	0,50	344,59	172,30
20	3813	DESCOSIDO MAMPOSTERÍA DE ADOBE Y COSIDO DE LADRILLO	m3	20,00	160,87	3.217,40
<b>ACERO ESTRUCTURAL</b>						
21	28	ACERO DE REFUERZO	kg	50,00	2,00	100,00
22	1811	PLACA DE ACERO E=6 MM. INC. ANTICORROSIVO	m2	1,00	149,94	149,94
23	3270	PLACA DE ACERO E=3 MM. INC. ANTICORROSIVO	m2	1,00	109,78	109,78
<b>PERFORACIONES EN MUROS</b>						

24	832	PERFORACIÓN EN ADOBE HORIZONTAL (MAQUINARIA ALQUILADA)	M	20,00	34,86	697,20
<b>IMPERMEABILIZACION CON ASFALTOS</b>						
25	78	MEMBRANA ASFÁLTICA CON POLÍMEROS (3KG/M2) E=2.5MM	m2	20,00	8,65	173,00
26	79	MEMBRANA ASFÁLTICA MODIFICADA CON PROTECCIÓN MET. DE ALUMINIO (3.2KG/M2)	m2	20,00	16,19	323,80
<b>ENTEJADO</b>						
27	7	LIMPIEZA TEJA EXISTENTE (CEP. PLÁSTICO)	m2	30,00	3,04	91,20
28	94	REENTEJADO SOBRE PLACA FIBROCEMENTO INC. GANCHO	m2	30,00	3,04	91,20
29	96	REVOCADO DE TEJA EN ALEROS	M	10,00	7,27	72,70
30	97	REVOCADO DE TEJA EN INTERMEDIOS DE CUBIERTA Y LIMAHOYAS	M	20,00	10,23	204,60
31	98	REVOCADO DE TEJA EN CUMBRERO Y LIMATESAS	M	10,00	11,52	115,20
<b>RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS</b>						
32	104	RETIRO CANALES Y BAJANTES	M	20,00	1,78	35,60
33	109	BAJANTE DE TOL GALV. E= 1/32"	M	20,00	13,26	265,20
34	3098	PONCHERAS DE TOL GALV. E= 1.4 MM	u	3,00	53,20	159,60
35	3903	CANAL DE TOL GALV. E= 1/32" Y 40 CM DESARROLLO	M	20,00	20,01	400,20
36	3903	ARREGLO Y SUJECIÓN CANAL O BAJANTE TOL	M	20,00	4,58	91,60
37	3903	RETIRO CANALES Y BAJANTES	M	20,00	1,65	33,00
38	3903	COLOCACIÓN CANALES/BAJANTES TOL EXISTENTES	M	20,00	5,39	107,80

38	3903	LIMPIEZA CANAL Y BAJANTE	M	20,00	1,54	30,80
<b>CIELOS RASOS TRADICIONALES</b>						
39	1603	REPARACIÓN DE FISURAS EN CIELO RASO DE CARRIZO	M	50,00	2,61	130,50
<b>MUROS Y TABIQUES</b>						
<b>MAMPOSTERIAS</b>						
40	112	PICADO EN MUROS DE LADRILLO	m3	1,00	258,15	258,15
41	1489	PICADO DE MAMPOSTERÍA DE ADOBE	m3	1,00	240,94	240,94
42	1900	CORCHADO MURO CON LADRILLO Y MORTERO CEMENTO, CAL Y ARENA	m3	1,00	144,07	144,07
<b>ENLUCIDOS DE MATERIALES TRADICIONALES</b>						
43	1742	RESANE DE ENLUCIDOS CAL BARRO ARENA (1:1:1) H=0 - 3.00M	m2	40,00	17,55	702,00
<b>ENLUCIDOS DE CEMENTO</b>						
44	165	ENLUCIDO CEMENTO/CAL/ARENA (1:1:4)	m2	75,00	8,19	614,25
<b>PINTURAS</b>						
<b>PINTURA EN PAREDES Y CIELOS RASOS</b>						
45	170	PINTURA DE CAL APV H= 0 - 4 M	m2	200,00	3,41	682,00
<b>PINTURA EN MADERA</b>						
46	55	PINTURA ASFÁLTICA	m2	20,00	5,33	106,60
					<b>TOTAL \$</b>	<b>16.671,39</b>

### 5.8 Análisis de precios unitarios.

Tabla 10: Análisis de precios unitarios (por números de formulario). Tomado de: APUS IMPQ

FORMULARIO No. 5.8					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	LITRO - DESINFECCIÓN AMBIENTAL (LT)			UNIDAD :	L
CODIGO:	1198			RENDIMIENTO:	30,0000
HOJA 1 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,26667	\$ 0,01667
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,26667	\$ 0,03200
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,26667	\$ 0,02667
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,26667	\$ 0,02067
SUBTOTAL A:					\$ 0,09601
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,26667	\$ 0,09760
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,26667	\$ 0,88000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,26667	\$ 0,86933
SUBTOTAL B:					\$ 1,84693
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
PIX	LT	1,1000	\$ 4,50000	\$ 4,95000	
SUBTOTAL C:					\$ 4,95000
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL D:					\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					\$ 6,89294
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					\$ 1,51645
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					\$ -
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					\$ 8,40939
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>8,41</b>

SON:

Ocho Dólares Con 41/100

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	DESALOJO DE MATERIALES - CARGADO MANUAL			UNIDAD :	M3
CODIGO:	17			RENDIMIENTO:	21,0000
HOJA 2 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,38095	\$ 0,02381
VOLQUETA 7 M3	1,00000	\$ 17,50000	\$ 17,50000	0,38095	\$ 6,66667
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 6,69048</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,38095	\$ 0,13943
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	0,38095	\$ 2,48381
CHOFER PROFESIONAL TIPO D - C1	1,00000	\$ 4,79000	\$ 4,79000	0,38095	\$ 1,82476
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 4,44800</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 11,13848</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 2,45047</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 13,58895</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>13,59</b>

**SON:**  
 Trece Dólares Con 59/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	RETIRO DE ENLUCIDOS			UNIDAD :	M2
CODIGO:	163			RENDIMIENTO:	32,0000
<b>HOJA 3 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,25000	\$ 0,01563
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,25000	\$ 0,03000
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,25000	\$ 0,02500
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,25000	\$ 0,01938
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,09001</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,25000	\$ 0,09150
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	0,50000	\$ 3,30000	\$ 1,65000	0,25000	\$ 0,41250
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,25000	\$ 0,81500
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 1,31900</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 1,40901</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,30998</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 1,71899</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>1,72</b>

**SON:**  
Un Dólares Con 72/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	LIBERACIÓN PAREDES DE ADOBE			UNIDAD :	M3
CODIGO:	340			RENDIMIENTO:	5,5000
<b>HOJA 4 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	1,45455	\$ 0,09091
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	1,45455	\$ 0,14545
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,23636</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	1,45455	\$ 0,53236
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	1,45455	\$ 9,48364
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 10,01600</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 10,25236</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 2,25552</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 12,50788</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>12,51</b>

**SON:**  
 Doce Dólares Con 51/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	LIBERACIÓN PAREDES DE LADRILLO			UNIDAD :	M3
CODIGO:	431			RENDIMIENTO:	3,0000
					<b>HOJA 5 DE 47</b>
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	2,66667	\$ 0,16667
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,16667</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	2,66667	\$ 0,97600
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	2,66667	\$ 8,80000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	2,66667	\$ 8,69333
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 18,46933</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>				<b>\$ -</b>	
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>SON:</b>					
Veintidos Dólares Con 74/100					
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
					<b>\$ 18,63600</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 4,09992</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 22,73592</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>22,74</b>

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA			UNIDAD :	M2
CODIGO:	793			RENDIMIENTO:	80,0000
					HOJA 6 DE 47
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	2,00000	\$ 0,06250	\$ 0,12500	0,10000	\$ 0,01250
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,01250</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,10000	\$ 0,03660
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	0,50000	\$ 3,30000	\$ 1,65000	0,10000	\$ 0,16500
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	0,10000	\$ 0,65200
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 0,85360</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 0,86610</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,19054</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 1,05664</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>1,06</b>

**SON:**  
Un Dólares Con 06/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	APUNTALAMIENTO DE ESTRUCTURA (PINGOS 10 CM)			UNIDAD:	M
CODIGO:	219			RENDIMIENTO:	50,0000
					HOJA 7 DE 47
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,16000	\$ 0,01000
ANDAMIOS METALICOS	0,15000	\$ 0,12000	\$ 0,01800	0,16000	\$ 0,00288
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,16000	\$ 0,01600
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,16000	\$ 0,01240
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,04128</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,16000	\$ 0,05856
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,16000	\$ 0,52800
PEON - E2	0,50000	\$ 3,26000	\$ 1,63000	0,16000	\$ 0,26080
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 0,84736</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
PINGOS EUCALIPTO D = 10 CM	M	1,0500	\$ 1,40000	\$ 1,47000	
RIELES DE EUCALIPTO	M	0,1000	\$ 1,25000	\$ 0,12500	
CLAVOS	KG	0,1000	\$ 1,50000	\$ 0,15000	
TABLA DE MONTE 20 CM	U	0,0500	\$ 1,20000	\$ 0,06000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 1,80500</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 2,69364</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,59260</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 3,28624</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>3,29</b>

SON:  
Tres Dólares Con 29/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>						
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>						
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"						
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR						
RUBRO:	RIEL DE MADERA RUSTICA (L=2.40M Y SECCIÓN 3 X 12 CM)				UNIDAD :	M
CODIGO:	1037			RENDIMIENTO:	50,0000	
					<b>HOJA 8 DE 47</b>	
<b>A.- EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO	
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,16000	\$ 0,01000	
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,01000</b>	
<b>B.- MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO	
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,16000	\$ 0,05856	
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,16000	\$ 0,52160	
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 0,58016</b>	
<b>C.- MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
RIEL DE MADERA RUSTICA L=2,40 M, SECCION DE 3X12CM	U	1,0000	\$ 2,00000	\$ 2,00000		
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 2,00000</b>	
<b>D.- TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO	
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 2,59016</b>	
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,56984</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 3,16000</b>	
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>3,16</b>	

**SON:**  
Tres Dólares Con 16/100

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b> <b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	REPLANTEO A CINTA			UNIDAD :	M2
CODIGO:	3199			RENDIMIENTO:	80,0000
					<b>HOJA 9 DE 47</b>
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,10000	\$ 0,00625
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,10000	\$ 0,01000
CINTA	1,00000	\$ 0,75000	\$ 0,75000	0,10000	\$ 0,07500
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,09125</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,10000	\$ 0,03660
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,10000	\$ 0,33000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,10000	\$ 0,32600
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 0,69260</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 0,78385</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,17245</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 0,95630</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>0,96</b>

SON:  
 Cero Dólares Con 96/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	MICROPILOTES (PERFORACIÓN MANUAL)			UNIDAD:	M
CODIGO:	161			RENDIMIENTO:	18,0000
HOJA 10 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,44444	\$ 0,02778
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,44444	\$ 0,05333
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	4,00000	\$ 0,10000	\$ 0,40000	0,44444	\$ 0,17778
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,44444	\$ 0,03444
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,29333</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,50000	\$ 3,66000	\$ 1,83000	0,44444	\$ 0,81333
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,44444	\$ 1,46667
PEON - E2	3,00000	\$ 3,26000	\$ 9,78000	0,44444	\$ 4,34667
MECANICO DE E.P (Est Oc. C1)	1,00000	\$ 3,66000	\$ 3,66000	0,44444	\$ 1,62667
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 8,25334</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
AGUA POTABLE	M3	0,0010	\$ 0,44000	\$ 0,00044	
ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	KG	0,8800	\$ 1,11000	\$ 0,97680	
YESO	KG	0,0300	\$ 0,44000	\$ 0,01320	
INTRAPLAZ	KG	0,0400	\$ 0,90000	\$ 0,03600	
PIEDRA POMEZ MOLIDA	KG	3,9000	\$ 0,15000	\$ 0,58500	
MANGUERA DE JARDIN 1/2"	M	0,1300	\$ 0,91000	\$ 0,11830	
CEMENTO	KG	1,3100	\$ 0,15000	\$ 0,19650	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 1,92624</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 10,47291</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 2,30404</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 12,77695</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>12,78</b>

SON:  
Doce Dólares Con 78/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	LLAVES DE MADERA 7 x 7 CM			UNIDAD :	M
CODIGO:	162			RENDIMIENTO:	11,0000
<b>HOJA 11 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	2,00000	\$ 0,06250	\$ 0,12500	0,72727	\$ 0,09091
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,72727	\$ 0,08727
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,72727	\$ 0,07273
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	2,00000	\$ 0,07750	\$ 0,15500	0,72727	\$ 0,11273
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,36364</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,50000	\$ 3,66000	\$ 1,83000	0,72727	\$ 1,33091
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,72727	\$ 2,40000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,72727	\$ 2,37091
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 6,10182</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CLAVOS 2 A 4"	KG	0,1000	\$ 1,50000	\$ 0,15000	
PINTURA ASFALTICA	GL	0,1500	\$ 16,80000	\$ 2,52000	
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7CM	M	1,5000	\$ 3,70000	\$ 5,55000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 8,22000</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 14,68546</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 3,23080</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 17,91626</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>17,92</b>

**SON:**  
Diecisiete Dólares Con 92/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	REUTILIZACIÓN ESTRUCTURA DE MADERA			UNIDAD:	M
CODIGO:	1879			RENDIMIENTO:	45,0000
<b>HOJA 12 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,17778	\$ 0,01111
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,17778	\$ 0,02133
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,17778	\$ 0,01778
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,17778	\$ 0,01378
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,06400</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,17778	\$ 0,06507
MAESTRO DEMAS RAMAS - C1	1,00000	\$ 3,66000	\$ 3,66000	0,17778	\$ 0,65067
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	0,17778	\$ 1,15911
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 1,87485</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 1,93885</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,42655</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 2,36540</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>2,37</b>

**SON:**  
 Dos Dólares Con 37/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	TENSORES DE HIERRO CORRUGADO Ø12MM, ROSCADO AMBOS EXTREMOS, INC. TUERCA Y ARANDELA			UNIDAD :	M
CODIGO:	4562	RENDIMIENTO:		70,0000	HOJA 14 DE 47
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,11429	\$ 0,00714
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,11429	\$ 0,01371
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,11429	\$ 0,01143
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,11429	\$ 0,00886
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,04114</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,11429	\$ 0,04183
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,11429	\$ 0,37714
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,11429	\$ 0,37257
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 0,79154</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
VARILLA CORRUGADA DE 12 MM INC. ROSCA	KG	0,8880	\$ 0,90000	\$ 0,79920	
TUERCA	U	2,0000	\$ 0,11000	\$ 0,22000	
ARANDELA PLANA	U	2,0000	\$ 0,08000	\$ 0,16000	
ARANDELA DE PRESION	U	2,0000	\$ 0,05600	\$ 0,11200	
ROSCADO DE VARILLA DE 12 MM	U	2,0000	\$ 2,75000	\$ 5,50000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 6,79120</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 7,62388</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 1,67725</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 9,30113</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>9,30</b>

SON: Nueve Dólares Con 30/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	LITRO - INYECCIÓN DE LECHADA DE CAL			UNIDAD :	L
CODIGO:	156			RENDIMIENTO:	100,0000
HOJA 15 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,08000	\$ 0,00500
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,08000	\$ 0,00960
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,08000	\$ 0,00800
MAQUINA INYECTORA	1,00000	\$ 0,30000	\$ 0,30000	0,08000	\$ 0,02400
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,04660</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,08000	\$ 0,02928
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,08000	\$ 0,26400
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	0,08000	\$ 0,52160
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 0,81488</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CEMENTO	SC	0,0460	\$ 7,35000	\$ 0,33810	
INTRAPLAZ	KG	0,0800	\$ 2,10000	\$ 0,16800	
CAL	KG	0,7400	\$ 0,63000	\$ 0,46620	
AGUA	M3	0,0100	\$ 0,44000	\$ 0,00440	
MANGUERA DE JARDIN 1/2"	M	0,1500	\$ 0,70000	\$ 0,10500	
PIDRA POMEZ MOLIDA FINA	KG	0,3120	\$ 0,15000	\$ 0,04680	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 1,12850</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 1,98998</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,43780</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 2,42778</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>2,43</b>

SON:  
 Dos Dólares Con 43/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	LITRO - INYECCIÓN DE MORTERO HIDRÁULICO DE CAL			UNIDAD:	L
CODIGO:	157	RENDIMIENTO:		52,0000	
HOJA 16 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,15385	\$ 0,01846
EQUIPO DE TRABAJOS EN ALTURA	2,00000	\$ 0,07750	\$ 0,15500	0,15385	\$ 0,02385
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,15385	\$ 0,01538
MAQUINA INYECTORA	1,00000	\$ 0,30000	\$ 0,30000	0,15385	\$ 0,04615
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,10384</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,15385	\$ 0,05631
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,15385	\$ 0,50769
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	0,15385	\$ 1,00308
TEC. MEC. ELECT / JEFE DE REST - MEC	0,01000	\$ 3,66000	\$ 0,03660	0,15385	\$ 0,00563
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 1,57271</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
AGUA POTABLE	M3	0,2600	\$ 0,44000	\$ 0,11440	
YESO	KG	0,0050	\$ 0,44000	\$ 0,00220	
C.- MATERIALES/ALBALUX	KG	0,7430	\$ 0,12000	\$ 0,08916	
INTRA - PLAST Z	KG	0,0060	\$ 0,90000	\$ 0,00540	
PIEDRA POMEZ MOLIDA FINA	KG	0,3120	\$ 0,15000	\$ 0,04680	
MANGUERA DE JARDIN 1/2"	M	0,0250	\$ 0,91000	\$ 0,02275	
ARENA DE RIO FINA LAVADA	M3	0,0050	\$ 12,00000	\$ 0,06000	
CEMENTO	KG	0,2780	\$ 0,15000	\$ 0,04170	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 0,38241</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 2,05896</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,45297</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 2,51193</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>2,51</b>

SON:  
 Dos Dólares Con 51/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	DESCOSIDO Y COSIDO MAMPOSTERÍA DE LADRILLO (LADRILLO 35 KG)			UNIDAD :	M3
CODIGO:	159	RENDIMIENTO:		0,5000	HOJA 17 DE 47
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	16,00000	\$ 1,00000
ANDAMIOS METALICOS	2,00000	\$ 0,12000	\$ 0,24000	16,00000	\$ 3,84000
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	2,00000	\$ 0,10000	\$ 0,20000	16,00000	\$ 3,20000
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	16,00000	\$ 1,24000
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 9,28000</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	16,00000	\$ 5,85600
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	16,00000	\$ 52,80000
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	16,00000	\$ 104,32000
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 162,97600</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CEMENTO	SC	2,8400	\$ 7,35000	\$ 20,87400	
CAL	KG	70,9500	\$ 0,12000	\$ 8,51400	
ARENA	M3	0,4700	\$ 12,00000	\$ 5,64000	
AGUA POTABLE	M3	0,2400	\$ 0,44000	\$ 0,10560	
LADRILLO COMPACTO 35 KG ( 15 * 36 * 8 ) CM	U	200,0000	\$ 0,18000	\$ 36,00000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 71,13360</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 243,38960</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 53,54571</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 296,93531</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>296,94</b>

SON:  
 Doscientos Noventa y Seis Dólares Con 94/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	SUSTITUCIÓN MAMPOSTERÍA LADRILLO			UNIDAD :	M3
CODIGO:	160			RENDIMIENTO:	4,2000
					HOJA 18 DE 47
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	1,90476	\$ 0,11905
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	1,90476	\$ 0,22857
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	1,90476	\$ 0,19048
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	1,90476	\$ 0,14762
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,68572</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	1,00000	\$ 3,66000	\$ 3,66000	1,90476	\$ 6,97143
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	1,90476	\$ 6,28571
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	1,90476	\$ 12,41905
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 25,67619</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CEMENTO	SC	2,8400	\$ 7,35000	\$ 20,87400	
CAL	KG	70,9500	\$ 0,12000	\$ 8,51400	
ARENA	M3	0,4700	\$ 12,00000	\$ 5,64000	
AGUA POTABLE	M3	0,2400	\$ 0,44000	\$ 0,10560	
LADRILLO COMPACTO 35 KG ( 15 * 36 * 8 ) CM	U	175,0000	\$ 0,18000	\$ 31,50000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 66,63360</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 92,99551</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 20,45901</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 113,45452</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>113,45</b>

SON:  
Ciento Trece Dólares Con 45/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	DESCOSIDO Y COSIDO MAMPOSTERÍA DE LADRILLO (DIMENSIÓN ESPECIAL)			UNIDAD :	M3
CODIGO:	2497			RENDIMIENTO:	0,4000
<b>HOJA 19 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	20,00000	\$ 1,25000
ANDAMIOS METALICOS	2,00000	\$ 0,12000	\$ 0,24000	20,00000	\$ 4,80000
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	2,00000	\$ 0,10000	\$ 0,20000	20,00000	\$ 4,00000
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	20,00000	\$ 1,55000
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 11,60000</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	20,00000	\$ 7,32000
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	20,00000	\$ 66,00000
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	20,00000	\$ 130,40000
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 203,72000</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CEMENTO	SC	2,8400	\$ 7,35000	\$ 20,87400	
CAL	KG	70,9500	\$ 0,12000	\$ 8,51400	
ARENA	M3	0,4700	\$ 12,00000	\$ 5,64000	
AGUA POTABLE	M3	0,2400	\$ 0,44000	\$ 0,10560	
LADRILLO COMPACTO (22X43X7) CM	U	160,0000	\$ 0,20000	\$ 32,00000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 67,13360</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 282,45360</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 62,13979</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 344,59339</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>344,59</b>

**SON:**  
Trescientos Cuarenta y Cuatro Dólares Con 59/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**FORMULARIO No. 5.8**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**  
**UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS**

PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"

**AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR**

**RUBRO:** DESCOSIDO MAMPOSTERÍA DE ADOBE Y COSIDO DE LADRILLO      **UNIDAD :** M3

**CODIGO:** 3813      **RENDIMIENTO:** 1,6000

**HOJA 20 DE 47**

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	5,00000	\$ 0,31250
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	5,00000	\$ 0,60000
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	5,00000	\$ 0,50000
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	5,00000	\$ 0,38750
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 1,80000</b>

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	5,00000	\$ 1,83000
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	5,00000	\$ 16,50000
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	5,00000	\$ 32,60000
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 50,93000</b>

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
CEMENTO	SC	2,8400	\$ 7,35000	\$ 20,87400
CAL	KG	70,9500	\$ 0,12000	\$ 8,51400
ARENA	M3	0,4700	\$ 12,00000	\$ 5,64000
AGUA POTABLE	M3	0,2400	\$ 0,44000	\$ 0,10560
LADRILLO COMPACTO 35 KG (15X36X8) CM	U	200,0000	\$ 0,22000	\$ 44,00000
<b>SUBTOTAL C:</b>				<b>\$ 79,13360</b>

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>

**SON:**  
 Ciento Sesenta Dólares Con 87/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 131,86360</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	<b>22,00%</b>	<b>\$ 29,00999</b>
<b>OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>\$ 160,87359</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>		<b>160,87</b>

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	ACERO DE REFUERZO			UNIDAD :	KG
CODIGO:	28			RENDIMIENTO:	140,0000
					<b>HOJA 21 DE 47</b>
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,05714	\$ 0,00357
CIZALLA	1,00000	\$ 0,14375	\$ 0,14375	0,05714	\$ 0,00821
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,01178</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,05714	\$ 0,02091
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,05714	\$ 0,18857
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,05714	\$ 0,18629
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 0,39577</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	KG	0,0500	\$ 2,01000	\$ 0,10050	
ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	KG	1,0200	\$ 1,11000	\$ 1,13220	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 1,23270</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 1,64025</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,36086</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 2,00111</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>2,00</b>

SON:  
 Dos Dólares Con 00/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**FORMULARIO No. 5.8**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**  
**UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS**

PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"

AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR

RUBRO: PLACA DE ACERO E=6 MM. INC. UNIDAD : M2  
 ANTICORROSIVO

CODIGO: 1811 RENDIMIENTO: 5,0000

HOJA 22 DE 47

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	1,60000	\$ 0,10000
SOLDADORA ELECTRICA	0,20000	\$ 1,00000	\$ 0,20000	1,60000	\$ 0,32000
EQUIPODE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	1,60000	\$ 0,16000
COMPRESOR/SOPLETE	0,30000	\$ 2,00000	\$ 0,60000	1,60000	\$ 0,96000
TALADRO ELECTRICO	0,30000	\$ 1,10000	\$ 0,33000	1,60000	\$ 0,52800
EQUIPOS DETRABAJOS EN ALTURA	2,00000	\$ 0,07750	\$ 0,15500	1,60000	\$ 0,24800
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 2,31600</b>

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	1,60000	\$ 0,58560
MAESTRO ESPECIALIZADO - C1	1,00000	\$ 3,66000	\$ 3,66000	1,60000	\$ 5,85600
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	1,60000	\$ 10,43200
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 16,87360</b>

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
ANTICORROSIVO	GL	0,0200	\$ 9,78000	\$ 0,19560
THINNER	GL	0,0100	\$ 9,05000	\$ 0,09050
PLACA DE ACERO E=6MM	M2	1,0500	\$ 98,50000	\$ 103,42500
<b>SUBTOTAL C:</b>				<b>\$ 103,71110</b>

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>

<b>SON:</b>	<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$ 122,90070
Ciento Cuarenta y Nueve Dólares Con 94/100	<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>	\$ 27,03815
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA	<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>	\$ -
	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	\$ 149,93885
	<b>VALOR PROPUESTO</b>	<b>149,94</b>

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	PLACA DE ACERO E=3 MM. INC. ANTICORROSIVO			UNIDAD :	M2
CODIGO:	3270			RENDIMIENTO:	8,0000
HOJA 23 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	1,00000	\$ 0,06250
SOLDADORA ELECTRICA	0,20000	\$ 1,00000	\$ 0,20000	1,00000	\$ 0,20000
EQUIPODE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	1,00000	\$ 0,10000
COMPRESOR/SOPLETE	0,30000	\$ 2,00000	\$ 0,60000	1,00000	\$ 0,60000
TALADRO ELECTRICO	0,30000	\$ 1,10000	\$ 0,33000	1,00000	\$ 0,33000
EQUIPOS DETRABAJOS EN ALTURA	2,00000	\$ 0,07750	\$ 0,15500	1,00000	\$ 0,15500
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 1,44750</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	1,00000	\$ 0,36600
MAESTRO ESPECIALIZADO - C1	1,00000	\$ 3,66000	\$ 3,66000	1,00000	\$ 3,66000
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	1,00000	\$ 6,52000
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 10,54600</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
ANTICORROSIVO	GL	0,0200	\$ 9,78000	\$ 0,19560	
THINNER	GL	0,0100	\$ 9,05000	\$ 0,09050	
PLACA DE ACERO E=3MM	M2	1,0500	\$ 74,00000	\$ 77,70000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 77,98610</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 89,97960</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 19,79551</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 109,77511</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>109,78</b>

**SON:**  
Ciento Nueve Dólares Con 78/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	PERFORACIÓN EN ADOBE HORIZONTAL (MAQUINARIA ALQUILADA)			UNIDAD :	M
CODIGO:	832			RENDIMIENTO:	14,5000
<b>HOJA 24 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,55172	\$ 0,03448
ANDAMIOS METALICOS	30,00000	\$ 0,12000	\$ 3,60000	0,55172	\$ 1,98621
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	2,00000	\$ 0,10000	\$ 0,20000	0,55172	\$ 0,11034
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	2,00000	\$ 0,07750	\$ 0,15500	0,55172	\$ 0,08552
EQUIPO DE PERFORACION ALQUILADA	1,00000	\$ 8,55000	\$ 8,55000	0,55172	\$ 4,71724
EQUIPO TOPOGRAFICO	1,00000	\$ 2,50000	\$ 2,50000	0,55172	\$ 1,37931
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 8,31310</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	1,00000	\$ 3,66000	\$ 3,66000	0,55172	\$ 2,01931
MAESTRO ESPECIALIZADO - C1	1,00000	\$ 3,66000	\$ 3,66000	0,55172	\$ 2,01931
PEON - E2	4,00000	\$ 3,26000	\$ 13,04000	0,55172	\$ 7,19448
TOPOGRAFO 2	1,15000	\$ 3,66000	\$ 4,20900	0,55172	\$ 2,32221
PERFORADOR, PERFILERO - C2	1,15000	\$ 3,48000	\$ 4,00200	0,55172	\$ 2,20800
AYUDANTE DEOPERADOR	2,50000	\$ 3,26000	\$ 8,15000	0,55172	\$ 4,49655
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 20,25986</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 28,57296</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 6,28605</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 34,85901</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>34,86</b>

SON:  
Treinta y Cuatro Dólares Con 86/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	MEMBRANA ASFÁLTICA CON POLÍMEROS (3KG/M2) E=2.5MM			UNIDAD :	M2
CODIGO:	78			RENDIMIENTO:	60,0000
HOJA 25 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,13333	\$ 0,00833
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,13333	\$ 0,01600
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,02433</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,13333	\$ 0,04880
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,13333	\$ 0,44000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,13333	\$ 0,43467
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 0,92347</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
IMPERLASTIC 4 KG (PEGA ASFALTICA)	U	0,0500	\$ 5,13000	\$ 0,25650	
MEMBRANA ASFALTICA (TIPO SUPER K 2500)	M2	1,1000	\$ 5,35000	\$ 5,88500	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 6,14150</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 7,08930</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 1,55965</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 8,64895</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>8,65</b>

**SON:**  
Ocho Dólares Con 65/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	MEMBRANA ASFÁLTICA MODIFICADA CON PROTECCIÓN MET. DE ALUMINIO (3.2KG/M2)			UNIDAD :	M2
CODIGO:	79	RENDIMIENTO: 14,0000		HOJA 26 DE 47	
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,57143	\$ 0,03571
ANDAMIOS METALICOS	2,00000	\$ 0,12000	\$ 0,24000	0,57143	\$ 0,13714
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,17285</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,57143	\$ 0,20914
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,57143	\$ 1,88571
PEON - E2	2,00000	\$ 3,26000	\$ 6,52000	0,57143	\$ 3,72571
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 5,82056</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
IMPERLASTIC 4 KG (PEGA ASFALTICA)	U	0,0500	\$ 5,13000	\$ 0,25650	
MEMBRANA ASFALTICA (TIPO ASFALUM)	M2	1,1000	\$ 6,38000	\$ 7,01800	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 7,27450</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 13,26791</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 2,91894</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 16,18685</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>16,19</b>

SON: Dieciséis Dólares Con 19/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	LIMPIEZA TEJA EXISTENTE (CEP. PLÁSTICO)			UNIDAD :	M2
CODIGO:	7			RENDIMIENTO:	15,0000
HOJA 27 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,53333	\$ 0,03333
ANDAMIOS METALICOS	4,00000	\$ 0,12000	\$ 0,48000	0,53333	\$ 0,25600
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,53333	\$ 0,05333
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,53333	\$ 0,04133
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,38399</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,53333	\$ 0,19520
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	0,10000	\$ 3,30000	\$ 0,33000	0,53333	\$ 0,17600
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,53333	\$ 1,73867
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 2,10987</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 2,49386</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,54865</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 3,04251</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>3,04</b>

**SON:**  
 Tres Dólares Con 04/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	REENTEJADO SOBRE PLACA FIBROCEMENTO INC. GANCHO			UNIDAD :	M2
CODIGO:	94	RENDIMIENTO:		27,0000	
HOJA 28 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,29630	\$ 0,01852
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,29630	\$ 0,03556
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,29630	\$ 0,02963
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	2,00000	\$ 0,07750	\$ 0,15500	0,29630	\$ 0,04593
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,12964</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,29630	\$ 0,10844
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,29630	\$ 0,97778
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,29630	\$ 0,96593
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 2,05215</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
ALAMBRE GALVANIZADO # 12	KG	0,1500	\$ 2,07000	\$ 0,31050	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 0,31050</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 2,49229</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,54830</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 3,04059</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>3,04</b>

SON:

Tres Dólares Con 04/100

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	REVOCADO DE TEJA EN ALEROS			UNIDAD :	M
CODIGO:	96			RENDIMIENTO:	12,0000
<b>HOJA 29 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO/H</b>	<b>REND. H/U</b>	<b>COSTO</b>
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,66667	\$ 0,04167
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,66667	\$ 0,08000
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,66667	\$ 0,06667
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,66667	\$ 0,05167
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,24001</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>REND. H/U</b>	<b>COSTO</b>
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,66667	\$ 0,24400
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,66667	\$ 2,20000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,66667	\$ 2,17333
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 4,61733</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
CEMENTO	SC	0,0410	\$ 7,35000	\$ 0,30135	
CAL	KG	1,0000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	
ARENA	M3	0,0200	\$ 12,00000	\$ 0,24000	
AGUA POTABLE	M3	0,0010	\$ 0,44000	\$ 0,00044	
TEJA DE BARRO GRANDE 36X20 CM	U	2,0000	\$ 0,22000	\$ 0,44000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 1,10179</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO/KM</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>SON:</b>					
Siete Dólares Con 27/100					
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 5,95913</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 1,31101</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 7,27014</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>7,27</b>

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	REVOCADO DE TEJA EN INTERMEDIOS DE CUBIERTA Y LIMAHOYAS			UNIDAD :	M
CODIGO:	97	RENDIMIENTO: 8,0000		HOJA 30 DE 47	
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	1,00000	\$ 0,06250
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	1,00000	\$ 0,12000
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	1,00000	\$ 0,10000
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	1,00000	\$ 0,07750
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,36000</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	1,00000	\$ 0,36600
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	1,00000	\$ 3,30000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	1,00000	\$ 3,26000
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 6,92600</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CEMENTO	SC	0,0410	\$ 7,35000	\$ 0,30135	
CAL	KG	1,0000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	
ARENA	M3	0,0200	\$ 12,00000	\$ 0,24000	
AGUA POTABLE	M3	0,0010	\$ 0,44000	\$ 0,00044	
TEJA DE BARRO GRANDE 36X20 CM	U	2,0000	\$ 0,22000	\$ 0,44000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 1,10179</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 8,38779</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 1,84531</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 10,23310</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>10,23</b>

SON:  
Diez Dólares Con 23/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	REVOCADO DE TEJA EN CUMBRERO Y LIMATESAS			UNIDAD:	M
CODIGO:	98			RENDIMIENTO:	8,0000
<b>HOJA 31 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	1,00000	\$ 0,06250
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	1,00000	\$ 0,12000
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	1,00000	\$ 0,10000
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	1,00000	\$ 0,07750
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,36000</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	1,00000	\$ 0,36600
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	1,00000	\$ 3,30000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	1,00000	\$ 3,26000
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 6,92600</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CEMENTO	SC	0,0620	\$ 7,35000	\$ 0,45570	
CAL	KG	3,0000	\$ 0,12000	\$ 0,36000	
ARENA	M3	0,0200	\$ 12,00000	\$ 0,24000	
AGUA POTABLE	M3	0,0020	\$ 0,44000	\$ 0,00088	
TEJA DE BARRO GRANDE 36X20 CM	U	5,0000	\$ 0,22000	\$ 1,10000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 2,15658</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 9,44258</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 2,07737</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 11,51995</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>11,52</b>

SON:  
Once Dólares Con 52/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	RETIRO CANALES Y BAJANTES			UNIDAD :	M
CODIGO:	104			RENDIMIENTO:	40,0000
HOJA 32 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,20000	\$ 0,01250
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,20000	\$ 0,02400
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,20000	\$ 0,02000
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,20000	\$ 0,01550
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,07200</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,20000	\$ 0,07320
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,20000	\$ 0,66000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,20000	\$ 0,65200
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 1,38520</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>SON:</b>					
Un Dólares Con 78/100					
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
					<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>
					\$ 1,45720
					<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>
					\$ 0,32058
					<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>
					\$ -
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>
					\$ 1,77778
					<b>VALOR PROPUESTO</b>
					<b>1,78</b>

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	BAJANTE DE TOL GALV. E= 1/32"			UNIDAD :	M
CODIGO:	109			RENDIMIENTO:	30,0000
HOJA 33 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,26667	\$ 0,01667
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,26667	\$ 0,03200
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,26667	\$ 0,02667
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,26667	\$ 0,02067
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,09601</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,26667	\$ 0,09760
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,26667	\$ 0,88000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,26667	\$ 0,86933
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 1,84693</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
SUJETADOR DE BAJANTES 1/32"	U	1,0000	\$ 0,27000	\$ 0,27000	
TACO FISHER + TORNILLOS	U	1,0000	\$ 0,15000	\$ 0,15000	
BAJANTE DE TOL GALV. E=1/32"	M	1,0500	\$ 8,10000	\$ 8,50500	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 8,92500</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 10,86794</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 2,39095</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 13,25889</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>13,26</b>

SON:  
Trece Dólares Con 26/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	PONCHERAS DE TOL GALV. E= 1.4 MM			UNIDAD :	U
CODIGO:	3098			RENDIMIENTO:	8,000
<b>HOJA 34 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO/H</b>	<b>REND. H/U</b>	<b>COSTO</b>
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	1,00000	\$ 0,06250
ANDAMIOS METALICOS	2,00000	\$ 0,12000	\$ 0,24000	1,00000	\$ 0,24000
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	1,00000	\$ 0,10000
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	1,00000	\$ 0,07750
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,48000</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>REND. H/U</b>	<b>COSTO</b>
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	1,00000	\$ 0,36600
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	1,00000	\$ 3,30000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	1,00000	\$ 3,26000
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 6,92600</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
PONCHERAS TOL GALVANIZADO 1,4 MM	U	1,0000	\$ 36,20000	\$ 36,20000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 36,20000</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO/KM</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 43,60600</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 9,59332</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 53,19932</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>53,20</b>

SON:  
Cincuenta y Tres Dólares Con 20/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	CANAL DE TOL GALV. E= 1/32" Y 40 CM DESARROLLO			UNIDAD :	M
CODIGO:	3903			RENDIMIENTO:	20,0000
<b>HOJA 35 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO/H</b>	<b>REND. H/U</b>	<b>COSTO</b>
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,40000	\$ 0,02500
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,40000	\$ 0,04800
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,40000	\$ 0,04000
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,40000	\$ 0,03100
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,14400</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>REND. H/U</b>	<b>COSTO</b>
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,40000	\$ 0,14640
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,40000	\$ 1,32000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,40000	\$ 1,30400
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 2,77040</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
TORNILLOS 1A 2 "	U	1,0000	\$ 0,05000	\$ 0,05000	
SUJETADOR DE CANAL	U	0,5000	\$ 1,00000	\$ 0,50000	
ACOPLES DE TOL	U	0,1670	\$ 0,30000	\$ 0,05010	
CANAL DE TOL GALV. 1/32" Y40 CM DESARROLLO	M	1,0500	\$ 12,27000	\$ 12,88350	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 13,48360</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO/KM</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 16,39800</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 3,60756</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 20,00556</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>20,01</b>

SON:  
Veinte Dólares Con 01/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	ARREGLO Y SUJECIÓN CANAL O BAJANTE TOL			UNIDAD :	M
CODIGO:	103			RENDIMIENTO:	25.0000
HOJA 36 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,32000	\$ 0,02000
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,32000	\$ 0,03840
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,32000	\$ 0,03200
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,32000	\$ 0,02480
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,11520</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,83000	\$ 0,38300	0,32000	\$ 0,12256
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,45000	\$ 3,45000	0,32000	\$ 1,10400
PEON - E2	0,50000	\$ 3,41000	\$ 1,70500	0,32000	\$ 0,54560
MAESTRO DEMAS RAMAS - C2		\$ 3,64000	\$ -	0,32000	\$ -
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 1,77216</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
SUJETADOR DE BAJANTE A LL 1/32	U	0,2500	\$ 0,27000	\$ 0,06750	
TACO FISHER + TORNILLO	U	2,0000	\$ 0,15000	\$ 0,30000	
SUJETADOR DE CANAL	U	1,5000	\$ 1,00000	\$ 1,50000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 1,86750</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 3,75486</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,82607</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 4,58093</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>4,58</b>

SON:  
Cuatro Dólares Con 58/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	RETIRO CANALES Y BAJANTES			UNIDAD :	M
CODIGO:	104			RENDIMIENTO:	45,0000
HOJA 37 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,17778	\$ 0,01111
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,17778	\$ 0,02133
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,17778	\$ 0,01778
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,17778	\$ 0,01378
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,06400</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,83000	\$ 0,38300	0,17778	\$ 0,06809
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,45000	\$ 3,45000	0,17778	\$ 0,61333
PEON - E2	1,00000	\$ 3,41000	\$ 3,41000	0,17778	\$ 0,60622
MAESTRO DEMAS RAMAS - C2		\$ 3,64000	\$ -	0,17778	\$ -
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 1,28764</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 1,35164</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,29736</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 1,64900</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>1,65</b>

SON:  
Un Dólares Con 65/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	COLOCACIÓN CANALES/BAJANTES TOL			UNIDAD :	M
CODIGO:	105			RENDIMIENTO:	20,0000
HOJA 38 DE 47					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,40000	\$ 0,02500
ANDAMIOS METALICOS	3,00000	\$ 0,12000	\$ 0,36000	0,40000	\$ 0,14400
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,40000	\$ 0,04000
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,40000	\$ 0,03100
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,24000</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,83000	\$ 0,38300	0,40000	\$ 0,15320
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,45000	\$ 3,45000	0,40000	\$ 1,38000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,41000	\$ 3,41000	0,40000	\$ 1,36400
MAESTRO DEMAS RAMAS - C2		\$ 3,64000	\$ -	0,40000	\$ -
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 2,89720</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
SUJETADOR DE BAJANTE A LL 1/32	U	0,2500	\$ 0,27000	\$ 0,06750	
TACO FISHER + TORNILLO	U	2,0000	\$ 0,15000	\$ 0,30000	
SUJETADOR DE CANAL	U	0,2500	\$ 1,00000	\$ 0,25000	
SUELDA ESTAÑO-PLOMO 50/50	KG	0,0500	\$ 13,30000	\$ 0,66500	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 1,28250</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>SON:</b>					
Cinco Dólares Con 39/100					
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 4,41970</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,97233</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 5,39203</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>5,39</b>

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	LIMPIEZA CANAL Y BAJANTE			UNIDAD :	M
CODIGO:	106			RENDIMIENTO:	50,0000
<b>HOJA 39 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,16000	\$ 0,01000
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,16000	\$ 0,01920
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,16000	\$ 0,01600
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,16000	\$ 0,01240
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,05760</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,83000	\$ 0,38300	0,16000	\$ 0,06128
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,45000	\$ 3,45000	0,16000	\$ 0,55200
PEON - E2	1,00000	\$ 3,41000	\$ 3,41000	0,16000	\$ 0,54560
MAESTRO DEMAS RAMAS - C2		\$ 3,64000	\$ -	0,16000	\$ -
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 1,15888</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
AGUA POTABLE	M3	0,0200	\$ 0,44000	\$ 0,00880	
DETERGENTE	KG	0,0100	\$ 4,10000	\$ 0,04100	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 0,04980</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 1,26628</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,27858</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 1,54486</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>1,54</b>

**SON:**  
Un Dólares Con 54/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	REPARACIÓN DE FISURAS EN CIELO RASO DE CARRIZO			UNIDAD:	M
CODIGO:	1603			RENDIMIENTO:	28,0000
					<b>HOJA 40 DE 47</b>
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,28571	\$ 0,01786
ANDAMIOS METALICOS	2,00000	\$ 0,12000	\$ 0,24000	0,28571	\$ 0,06857
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,08643</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,28571	\$ 0,10457
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,28571	\$ 0,94286
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,28571	\$ 0,93143
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 1,97886</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CEMENTO	SC	0,0100	\$ 7,35000	\$ 0,07350	
AGUA POTABLE	M3	0,0010	\$ 0,44000	\$ 0,00044	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 0,07394</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>SON:</b>					
Dos Dólares Con 61/100					
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
					<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>
					<b>\$ 2,13923</b>
					<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>
					<b>\$ 0,47063</b>
					<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>
					<b>\$ -</b>
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>
					<b>\$ 2,60986</b>
					<b>VALOR PROPUESTO</b>
					<b>2,61</b>

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIA DIEGO OMAR					
RUBRO:	PICADO EN MUROS DE LADRILLO			UNIDAD :	M3
CODIGO:	112			RENDIMIENTO:	0,2800
<b>HOJA 41 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	28,57143	\$ 1,78571
ANDAMIOS METALICOS	2,00000	\$ 0,12000	\$ 0,24000	28,57143	\$ 6,85714
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	28,57143	\$ 2,85714
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	28,57143	\$ 2,21429
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 13,71428</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	28,57143	\$ 10,45714
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	28,57143	\$ 94,28571
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	28,57143	\$ 93,14286
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 197,88571</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 211,59999</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 46,55200</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 258,15199</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>258,15</b>

**SON:**  
 Doscientos Cincuenta y Ocho Dólares Con 15/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	PICADO DE MAMPOSTERÍA DE ADOBE			UNIDAD :	M3
CODIGO:	1489			RENDIMIENTO:	0,3000
<b>HOJA 42 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	26,66667	\$ 1,66667
ANDAMIOS METALICOS	2,00000	\$ 0,12000	\$ 0,24000	26,66667	\$ 6,40000
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	26,66667	\$ 2,66667
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	26,66667	\$ 2,06667
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 12,80001</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	26,66667	\$ 9,76000
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	26,66667	\$ 88,00000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	26,66667	\$ 86,93333
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 184,69333</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ -</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 197,49334</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 43,44853</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 240,94187</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>240,94</b>

SON: Doscientos Cuarenta Dólares Con 94/100  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FORMULARIO No. 5.8					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	CORCHADO MURO CON LADRILLO Y MORTERO CEMENTO, CAL Y ARENA			UNIDAD :	M3
CODIGO:	1900	RENDIMIENTO:		1,2000	HOJA 43 DE 47
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	6,66667	\$ 0,41667
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	6,66667	\$ 0,80000
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	6,66667	\$ 0,66667
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	6,66667	\$ 0,51667
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 2,40001</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	6,66667	\$ 2,44000
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	6,66667	\$ 22,00000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	6,66667	\$ 21,73333
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 46,17333</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CEMENTO	SC	3,1000	\$ 7,35000	\$ 22,78500	
ARENA	M3	0,3850	\$ 12,00000	\$ 4,62000	
AGUA POTABLE	M3	0,1120	\$ 0,44000	\$ 0,04928	
LADRILLO MAMBRON	U	185,0000	\$ 0,22000	\$ 40,70000	
CAL	KG	0,1600	\$ 8,51000	\$ 1,36160	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 69,51588</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>SON:</b>					
Ciento Cuarenta y Cuatro Dólares Con 07/100					
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 118,08922</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 25,97963</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 144,06885</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>144,07</b>

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	RESANE DE ENLUCIDOS CAL BARRO ARENA			UNIDAD :	M2
CODIGO:	1742			RENDIMIENTO:	7,5000
<b>HOJA 44 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	1,06667	\$ 0,06667
ANDAMIOS METALICOS	2,00000	\$ 0,12000	\$ 0,24000	1,06667	\$ 0,25600
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	1,06667	\$ 0,10667
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	1,06667	\$ 0,08267
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,51201</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	1,06667	\$ 0,39040
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	1,06667	\$ 3,52000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	1,06667	\$ 3,47733
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 7,38773</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CAL	KG	6,8600	\$ 0,12000	\$ 0,82320	
ARENA	M3	0,0100	\$ 12,00000	\$ 0,12000	
AGUA POTABLE	M3	0,0060	\$ 0,44000	\$ 0,00264	
BARRO	M3	0,0100	\$ 5,20000	\$ 0,05200	
ACETATO DE POLIVILO APV	KG	0,9000	\$ 6,10000	\$ 5,49000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 6,48784</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>SON:</b>					
Diecisiete Dólares Con 55/100					
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 14,38758</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 3,16527</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 17,55285</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>17,55</b>

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	ENLUCIDO CEMENTO/CAL/ARENA (1:1:4)			UNIDAD :	M2
CODIGO:	165			RENDIMIENTO:	10,0000
<b>HOJA 45 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,80000	\$ 0,05000
ANDAMIOS METALICOS	6,00000	\$ 0,12000	\$ 0,72000	0,80000	\$ 0,57600
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,80000	\$ 0,08000
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,80000	\$ 0,06200
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,76800</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,80000	\$ 0,29280
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,80000	\$ 2,64000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,80000	\$ 2,60800
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 5,54080</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CEMENTO	SC	0,0120	\$ 7,35000	\$ 0,08820	
ARENA	M3	0,0020	\$ 12,00000	\$ 0,02400	
AGUA POTABLE	M3	0,0010	\$ 0,44000	\$ 0,00044	
CAL/ALBALUX	KG	0,3000	\$ 0,25000	\$ 0,07500	
ACETATO DE POLIVINILO APV	KG	0,0350	\$ 6,10000	\$ 0,21350	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 0,40114</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 6,70994</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 1,47619</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 8,18613</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>8,19</b>

**SON:**  
Ocho Dólares Con 19/100

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	PINTURA DE CAL APV H= 0 - 4 M			UNIDAD :	M2
CODIGO:	170			RENDIMIENTO:	24,0000
<b>HOJA 46 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,33333	\$ 0,02083
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,33333	\$ 0,04000
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,33333	\$ 0,03333
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,33333	\$ 0,02583
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,11999</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,33333	\$ 0,12200
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,33333	\$ 1,10000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,33333	\$ 1,08667
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 2,30867</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CAL/ALBALUX	KG	0,3000	\$ 0,12000	\$ 0,03600	
ACETATO DE POLVINILO APV	KG	0,0250	\$ 6,09000	\$ 0,15225	
AGUA DESMINRALIZADA	LT	0,2000	\$ 0,81000	\$ 0,16200	
CARBONATO DE CALCIO	LB	0,2000	\$ 0,08000	\$ 0,01600	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 0,36625</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>SON:</b>					
Tres Dólares Con 41/100					
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
					<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>
					<b>\$ 2,79491</b>
					<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>
					<b>\$ 0,61488</b>
					<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>
					<b>\$ -</b>
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>
					<b>\$ 3,40979</b>
					<b>VALOR PROPUESTO</b>
					<b>3,41</b>

<b>FORMULARIO No. 5.8</b>					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS</b>					
PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016"					
AUTOR: PICHUCHO TIPANLUIISA DIEGO OMAR					
RUBRO:	PINTURA ASFÁLTICA			UNIDAD :	M2
CODIGO:	55			RENDIMIENTO:	15,0000
<b>HOJA 47 DE 47</b>					
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	\$ 0,06250	\$ 0,06250	0,53333	\$ 0,03333
ANDAMIOS METALICOS	1,00000	\$ 0,12000	\$ 0,12000	0,53333	\$ 0,06400
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	1,00000	\$ 0,10000	\$ 0,10000	0,53333	\$ 0,05333
EQUIPOS DE TRABAJOS DE ALTURA	1,00000	\$ 0,07750	\$ 0,07750	0,53333	\$ 0,04133
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 0,19199</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
INSPECTOR DE OBRA - B3	0,10000	\$ 3,66000	\$ 0,36600	0,53333	\$ 0,19520
Estr. Oc D2/ALB-PINT-FIER-CAR-PLO-ELE	1,00000	\$ 3,30000	\$ 3,30000	0,53333	\$ 1,76000
PEON - E2	1,00000	\$ 3,26000	\$ 3,26000	0,53333	\$ 1,73867
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 3,69387</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
PINTURA BITUMINOSA	GAL	0,0500	\$ 9,70000	\$ 0,48500	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 0,48500</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 4,37086</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 22,00%</b>					<b>\$ 0,96159</b>
<b>OTROS INDIRECTOS 0,00%</b>					<b>\$ -</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 5,33245</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>5,33</b>

SON:  
Cinco Dólares Con 33/100  
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## **6. Conclusiones y Recomendaciones**

### **6.1 Conclusiones**

- Luego de con de concluir con el presente trabajo de titulación, se pudo concluir que la Restauración, es una ciencia multidisciplinaria que nos ayuda a comprender las diversas técnicas de intervención que existen al momento de ejecutar un trabajo de rehabilitación arquitectónica de un bien ya sea patrimonial o tenga una cierta particularidad en sus sistema constructivo, y haga que el proceso de intervención sea algo interesante.

- Se pudo concluir que la diferencia entre una restauración arquitectónica según las categorías de intervención y los sistemas constructivos contemporáneos, son la utilización de los materiales y las técnicas al momento de la ejecución.

- Se concluyó, que mediante este manual de intervención se logrará incentivar a los profesionales a capacitarse más en los temas de Restauración ya que es un mundo diferente a las ingenierías contemporáneas.

### **6.2 Recomendaciones**

- Es recomendable tener mucho cuidado al momento de realizar intervenciones en bienes patrimoniales, ya que al ser inventariadas, sus intervenciones son controladas por organismos gubernamentales que vela para que no exista una intervención agresiva al bien patrimonial y de esta manera no cause daños.

- Se recomienda estudiar y conocer los términos y conceptos de restauraciones arquitectónicas, ya que son muy diferentes y poco conocidas en la actualidad, ejemplo el termino; enchagllado (recubrimiento de tumbados con carrizo y chilpes).

- Se recomienda tomar en cuenta y poner en práctica los principios de la restauración al momento de una intervención.

## Referencias.

BRANDI, Cesare. *Teoría de la restauración*. Alianza forma. Madrid, (1963) 2003.

*Carta Internacional para la Conservación y Restauración de los Monumentos y Sitios (Carta de Venecia) 1964*. En: *Documentos*. México, México: Publicaciones Churubusco, 1978. pp. 1-9.

Chanfón, C. (2002). *Problemas Teóricos*. México.

Chávez, A. E. (1981). *La Restauración, aspectos teóricos e históricos*. México: ENCRM.

ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN.  
[https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)

Hora, D. L. (04 de Marzo de 2012). *La Hora*. Obtenido de:  
[http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101293204/-1/Tilipulo,\\_historia\\_y\\_turismo.html#.V6NylrjhDDd](http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101293204/-1/Tilipulo,_historia_y_turismo.html#.V6NylrjhDDd)

LARIOS, C. (julio 2009). *Manual De Criterios De Restauración Para La Arquitectura Prehispánica*

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, P. (junio de 2012). Dirección de construcción. Obtenido de:  
[http://www.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/FICHAS-PARA-REPARACION-DE-VIVIENDAS-DE-ADOBE.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/FICHAS-PARA-REPARACION-DE-VIVIENDAS-DE-ADOBE.pdf)

NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN.

NEC-SE-RE-Riesgo-sísmico

Philippot, P., & Mora, P. (1969). *La Conservación de pinturas murales. Museos y Monumentos XI*.

*Restauración y rehabilitación*. Editorial de la UPV. Ref. 2071.2006. Noviembre de 2006

TERÁN A. (2004) *Consideraciones que deben tenerse en cuenta para la restauración arquitectónica*, Arquitecto de la Dirección de Estudios Históricos del Instituto Nacional de Antropología e Historia de México. MEXICO.

Tolles, E. L., Kimbro, E. E., & Ginell, W. S. (2002). *Guías de planeamiento e ingeniería para la estabilización sismorresistente de estructuras históricas de adobe*. Los Angeles: Getty Publications.

UNAM. (1984). *Terminología general en materia de Conservación del Patrimonio cultural Prehispánico*. México: UNAM.

Vive Latacunga. (2016). *Hacienda Tilipulo*. Obtenido de <http://www.vivelatacunga.com/hacienda-tilipulo/>)

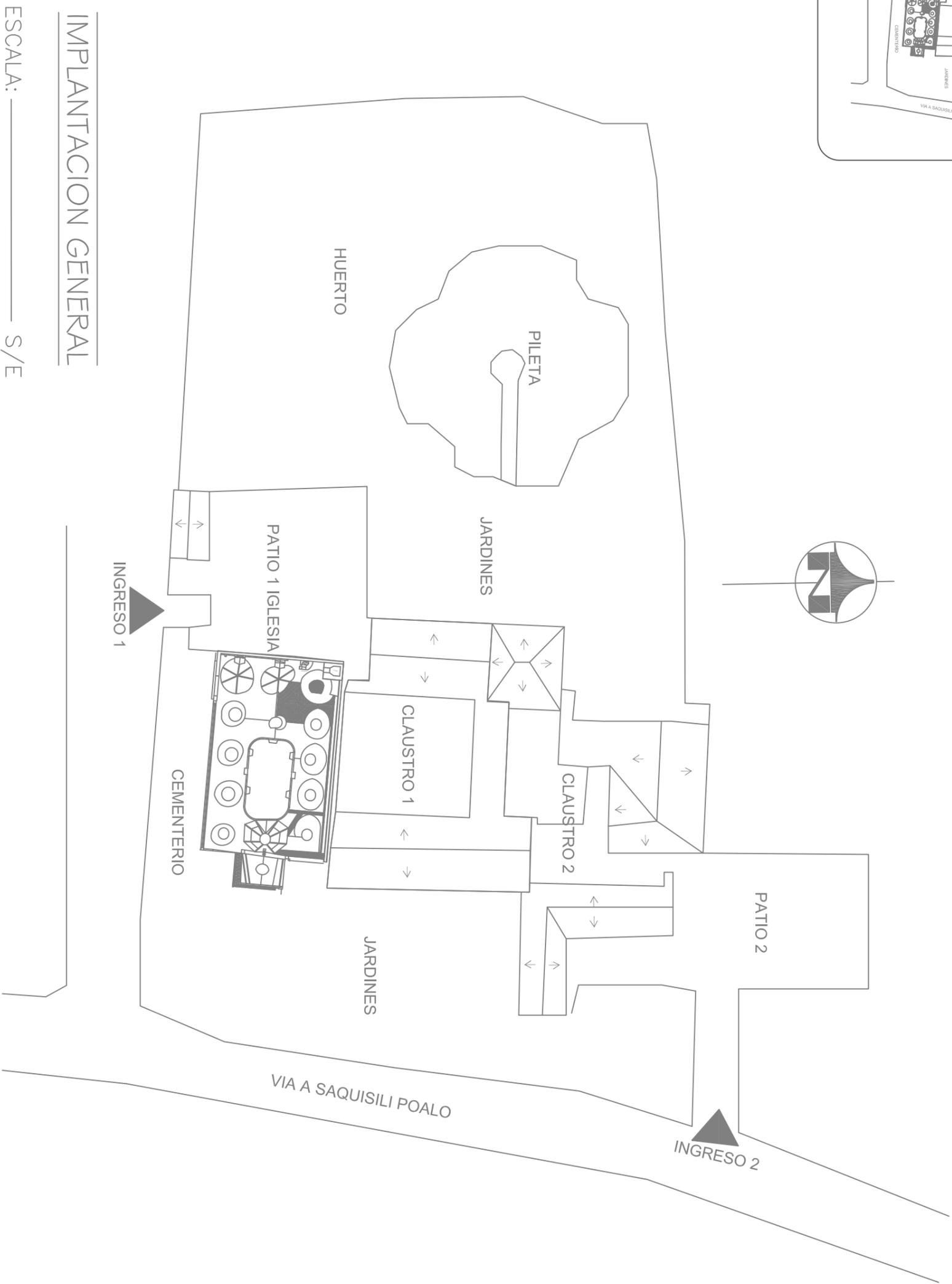
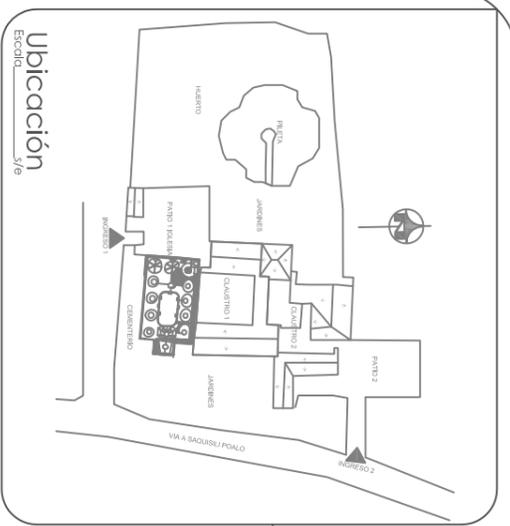
wikihow. (2016). *Cómo construir una pared de adobe*. Obtenido de <http://es.wikihow.com/construir-una-pared-de-adobe> [Accessed 5 Aug. 2016].”

<https://es.wikipedia.org/wiki/Adobe>

**Anexos.**

# UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

## PROYECTO DE TITULACIÓN



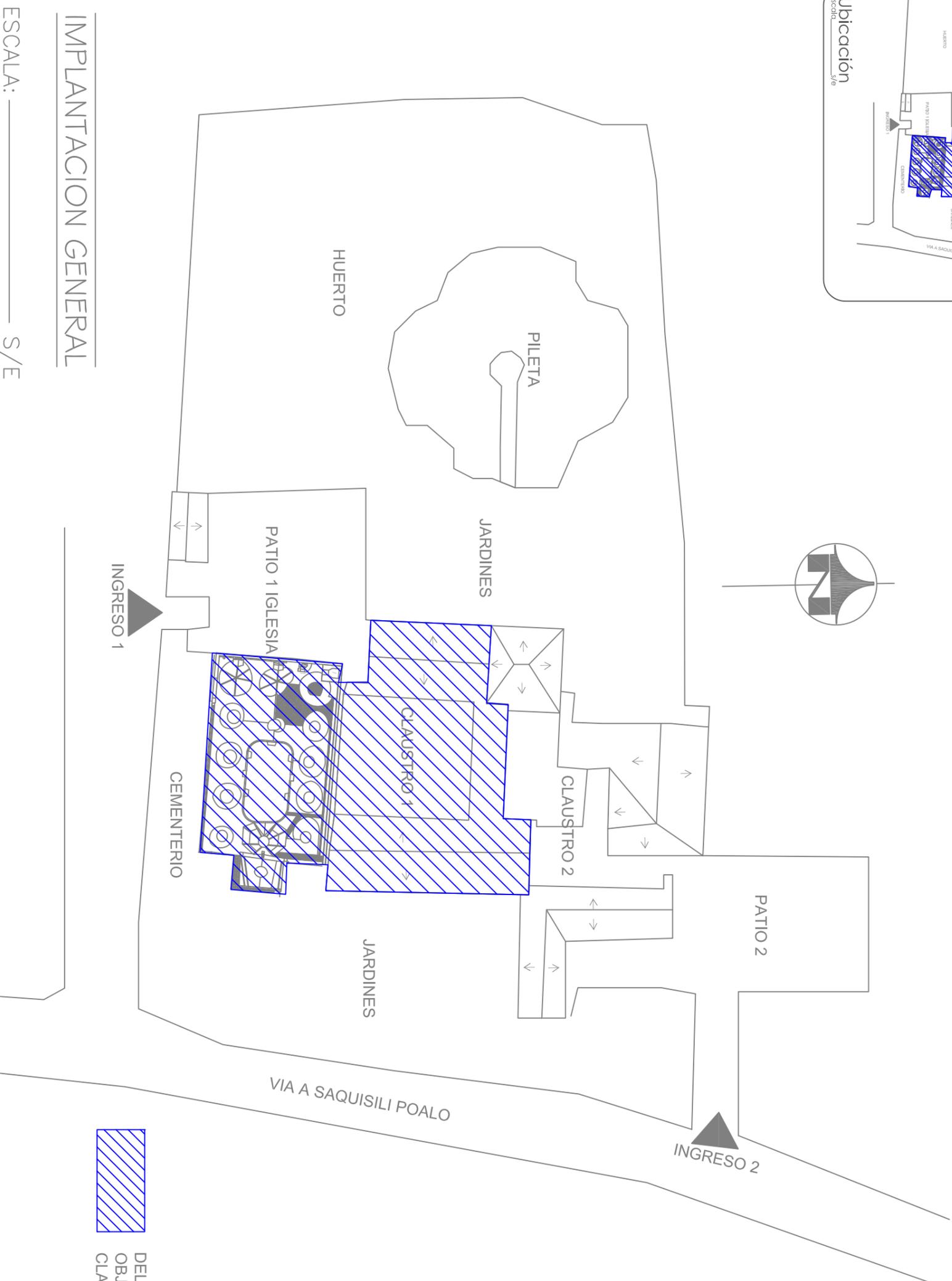
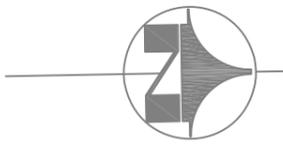
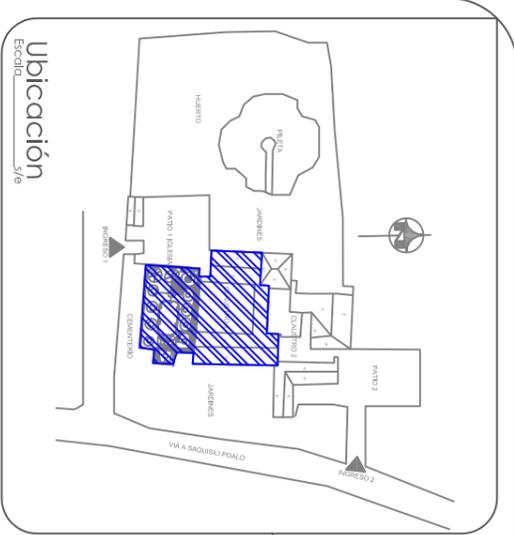
IMPLANTACION GENERAL

ESCALA: \_\_\_\_\_ S/E

<b>PROYECTO:</b> "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016, para la restauración de los mismos, en el Monasterio San Juan Bautista de Tilipulo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Considerado como bien patrimonial."						<b>LAMINA/ANEXO:</b> <h1>1A</h1>	
<b>CONTIENE:</b> IMPLANTACION ARQUITECTONICA MONASTERIO TILIPULO		<b>CARRERA:</b> TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES Y DOMOTICA		<b>REVISION CORRECTOR:</b> ARQ. PATRICIO HERRERA		<b>DIBUJO:</b> PICHUCHO DIEGO	
				<b>ESCALA:</b> INDICADA		<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2017	
				<b>REVISION TUTOR:</b> ARQ. FRANCISCO ZALDUMBIDE			

# UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

## PROYECTO DE TITULACIÓN



DELIMITACION DEL PROYECTO  
OBJETO DE ESTUDIO  
CLAUSTRO 1 - MONASTERIO

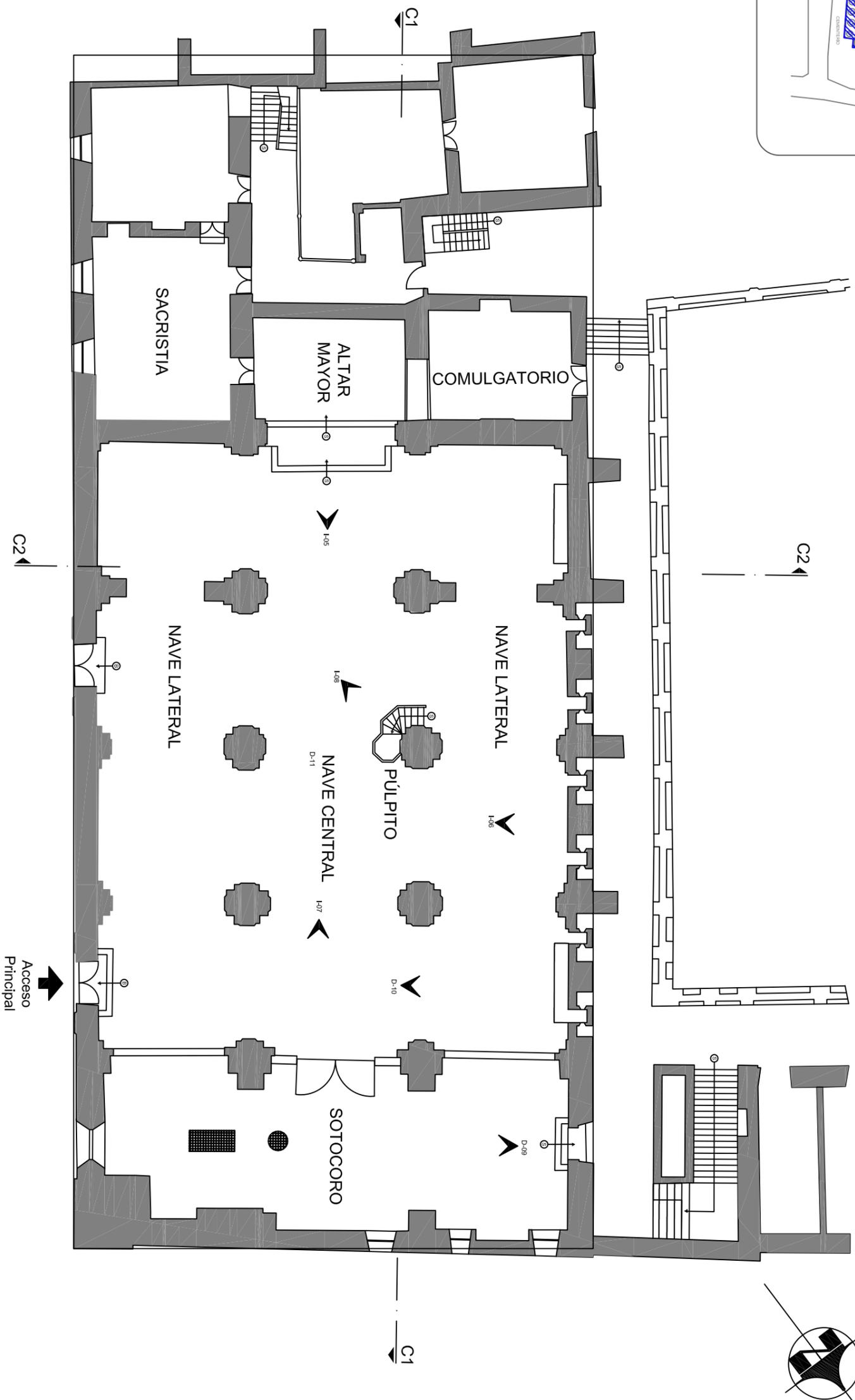
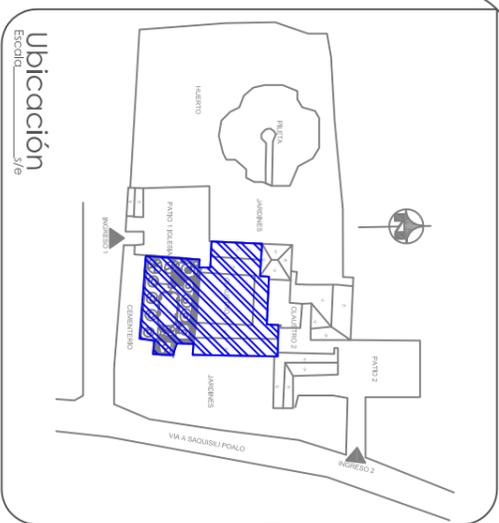
IMPLANTACION GENERAL

ESCALA: \_\_\_\_\_ S/E

<b>PROYECTO:</b> "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016, para la restauración de los mismos, en el Monasterio San Juan Bautista de Tilipulo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Considerado como bien patrimonial."						<b>LAMINA/ANEXO:</b>  <h1>2A</h1>	
<b>CONTIENE:</b> DELIMITACION DEL AREA OBJETO DE ESTUDIO - CLAUSTRO 1	<b>CARRERA:</b> TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES Y DOMOTICA	<b>REVISION CORRECTOR:</b> ARQ. PATRICIO HERRERA	<b>DIBUJO:</b> PICHUCHO DIEGO	<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2017	<b>REVISION TUTOR:</b> ARQ. FRANCISCO ZALDUMBIDE	

# UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

## PROYECTO DE TITULACIÓN



PLANTA ARQUITECTONICA IGLESIA

ESCALA: \_\_\_\_\_ S/E

PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016, para la restauración de los mismos, en el Monasterio San Juan Bautista de Tilipulo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Considerado como bien patrimonial."

LAMINA/ANEXO:

3A

CONTIENE: PLANTA ARQUITECTONICA IGLESIA

CARRERA: TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES Y DOMOTICA

REVISION CORRECTOR: ARQ. PATRICIO HERRERA

DIBUJO: PICHUCHO DIEGO

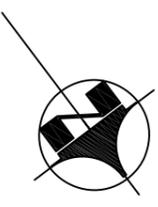
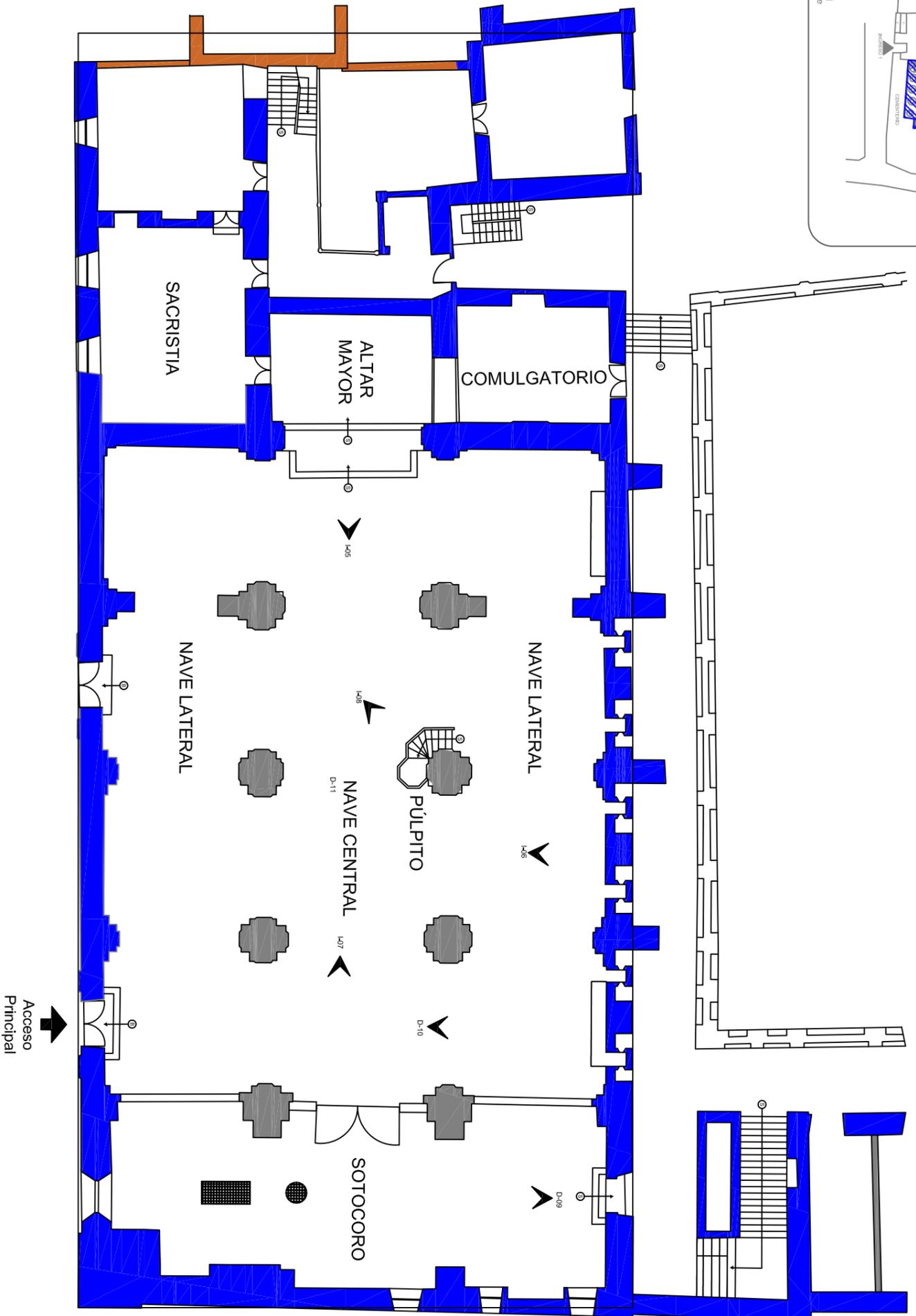
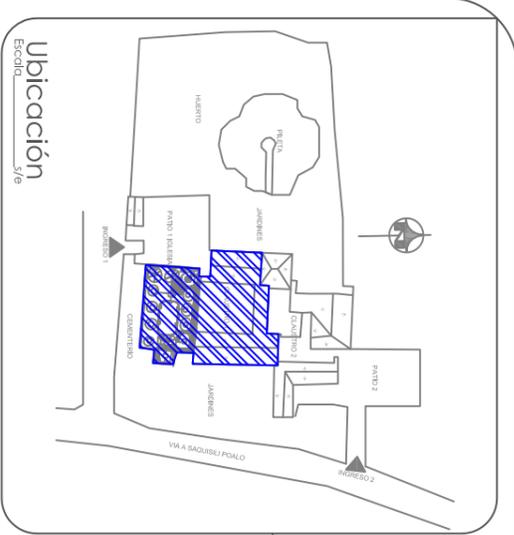
ESCALA: INDICADA

FECHA: OCTUBRE 2017

REVISION TUTOR: ARQ. FRANCISCO ZALDUMBIDE

# UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

## PROYECTO DE TITULACIÓN



■ MUROS DE TAPIAL ADOBE  
■ MUROS DE LADRILLO

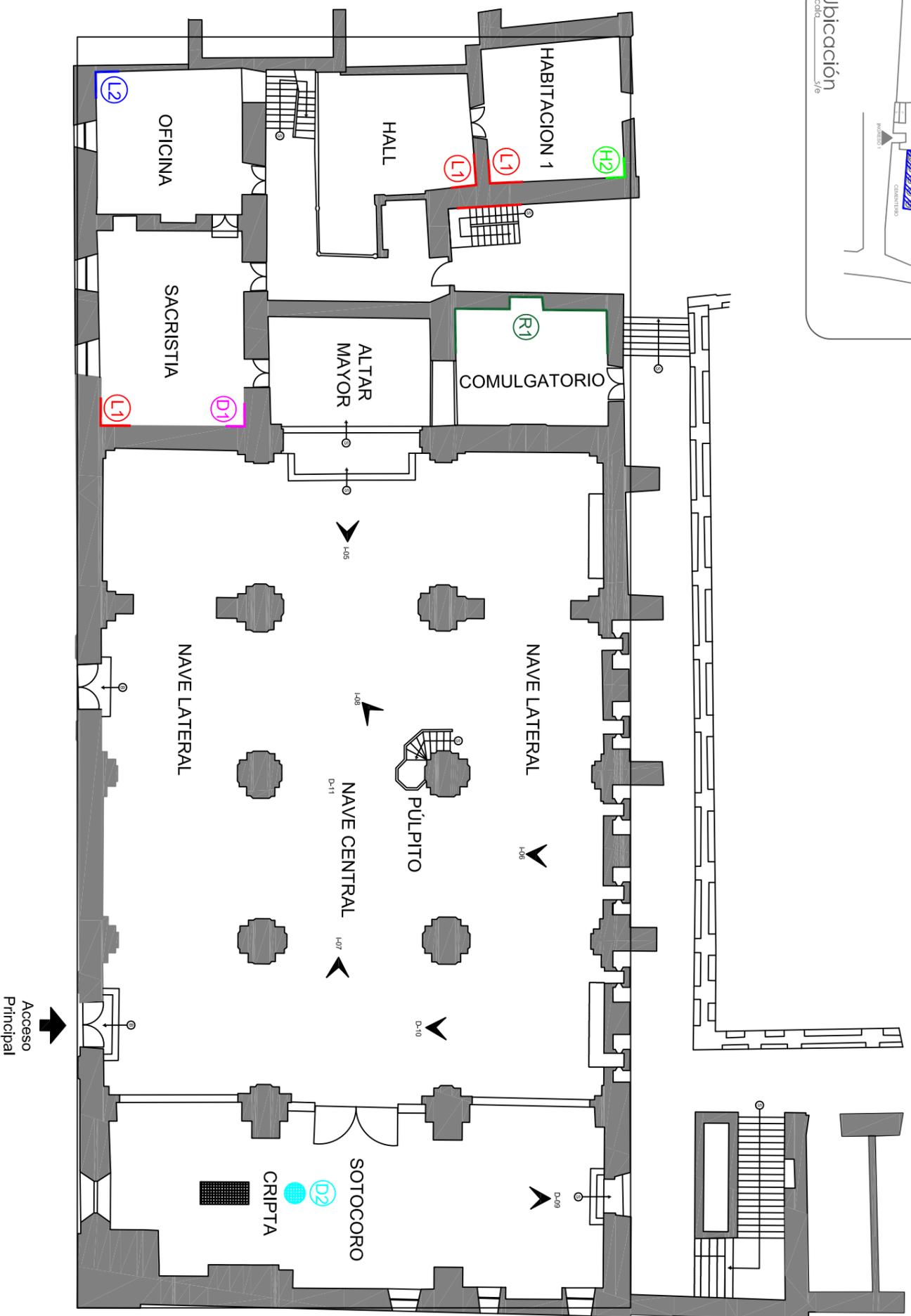
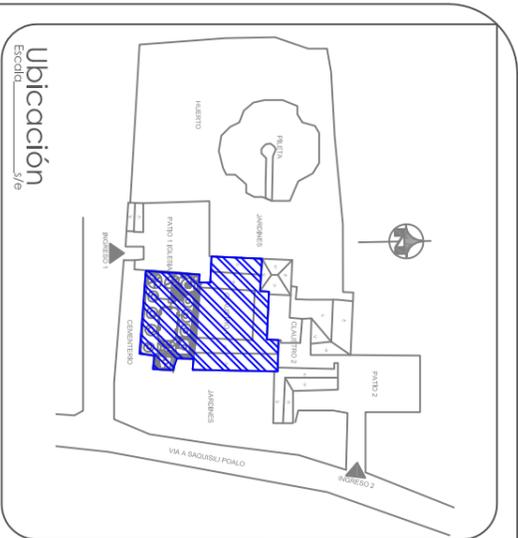
PLANTA ARQUITECTONICA IGLESIA

ESCALA: \_\_\_\_\_ S/E

<b>PROYECTO:</b> "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016, para la restauración de los mismos, en el Monasterio San Juan Bautista de Tilipulo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Considerado como bien patrimonial."						<b>LAMINA/ANEXO:</b> <h1>4A</h1>	
<b>CONTIENE:</b> LEVATAMIENTO LINEAS DE FABRICA O TIPO DE MATERIAL	<b>CARRERA:</b> TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES Y DOMOTICA	<b>REVISION CORRECTOR:</b> ARQ. PATRICIO HERRERA	<b>DIBUJO:</b> PICHUCHO DIEGO	<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2017	<b>REVISION TUTOR:</b> ARQ. FRANCISCO ZALDUMBIDE	

# UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

## PROYECTO DE TITULACIÓN



### PLANTA ARQUITECTONICA IGLESIA

ESCALA: \_\_\_\_\_ S/E

SIMBOLOGIA	PATOLOGIAS/LESIONES
L1	GRIETA COMUN
L2	FISURA COMUN
H2	PRESENCIA DE HUMEDAD
D1	DESPRENDIMIENTO DE ENLUCIDOS
D2	DESPRENDIMIENTO DE TEJUELO
R1	FISURAS DE CIELO FALSO

PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016, para la restauración de los mismos, en el Monasterio San Juan Bautista de Tilipulo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Considerado como bien patrimonial."

LAMINA/ANEXO:

5A

CONTIENE:  
LEVANTAMIENTO DE PATOLOGIAS  
Y LESIONES ESTRUCTURALES

CARRERA:  
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES Y DOMOTICA

REVISION CORRECTOR:  
ARQ. PATRICIO HERRERA

DIBUJO:  
PICHUCHO DIEGO

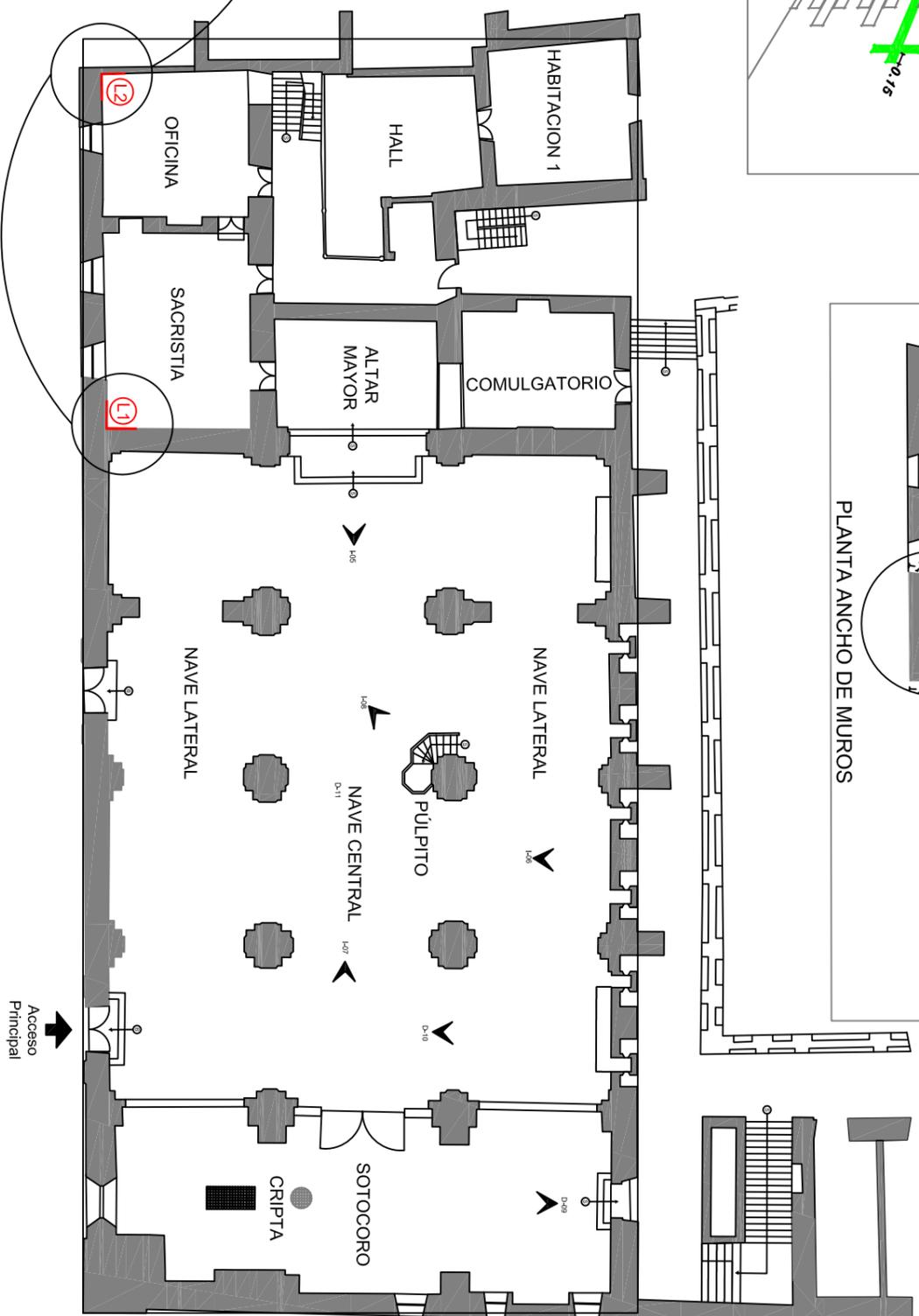
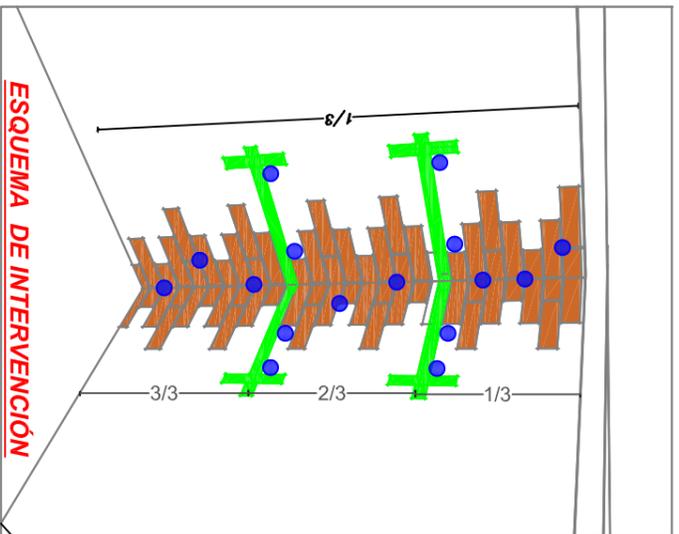
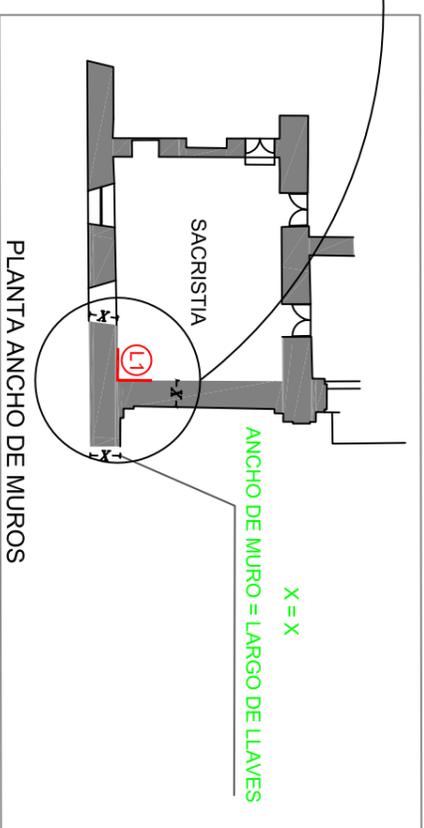
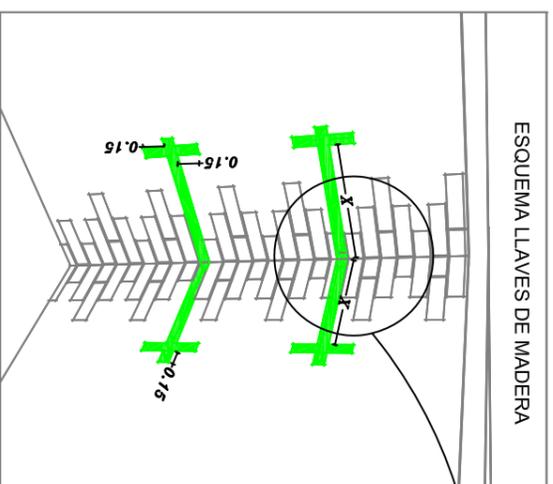
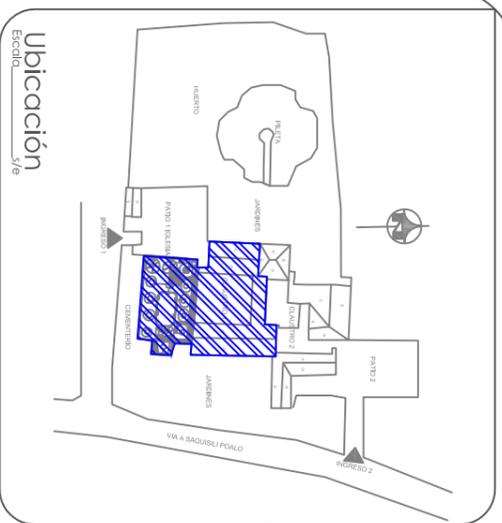
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
OCTUBRE  
2017

REVISION TUTOR:  
ARQ. FRANCISCO ZALDUMBIDE

# UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

## PROYECTO DE TITULACIÓN



### **CONTENIDO:**

- DESCOSIDO DE MAMPOSTERIA DE ADOBE Y COSIDO DE MAMPOSTERIA DE LADRILLO
- LLAVES DE MADERA DE 7X7
- INYECCION DE MORTERO HIDRAULICO DE CAL

PLANTA ARQUITECTONICA IGLESIA

ESCALA: \_\_\_\_\_ S/E

PROYECTO: "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016, para la restauración de los mismos, en el Monasterio San Juan Bautista de Tilipulo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Considerado como bien patrimonial."

LAMINA/ANEXO:

6A

CONTIENE: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

CARRERA: TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES Y DOMOTICA

REVISION CORRECTOR: ARQ. PATRICIO HERRERA

DIBUJO: PICHUCHO DIEGO

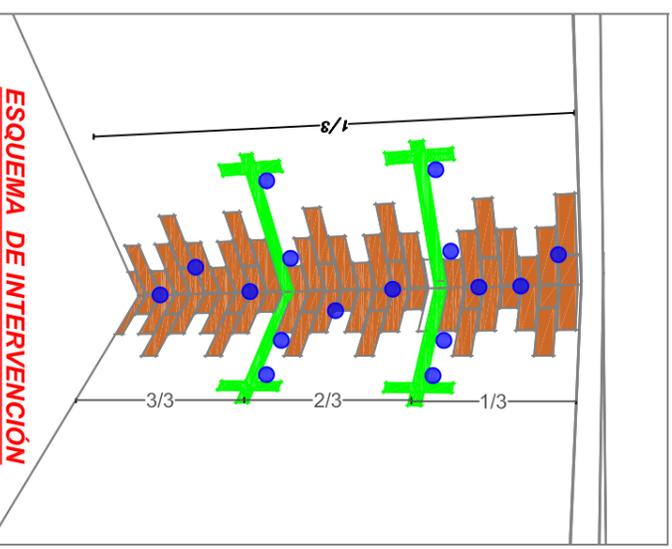
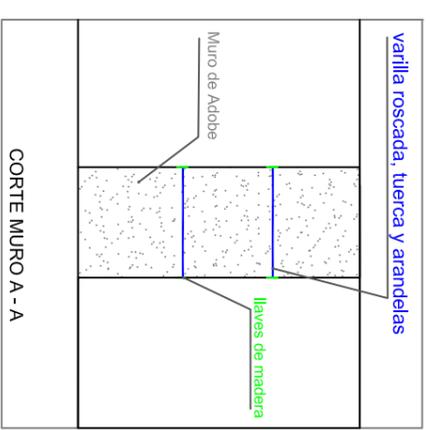
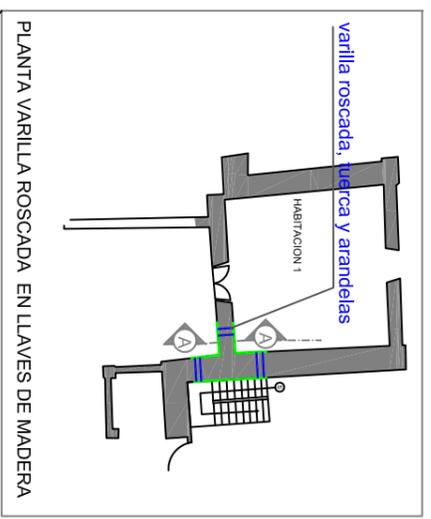
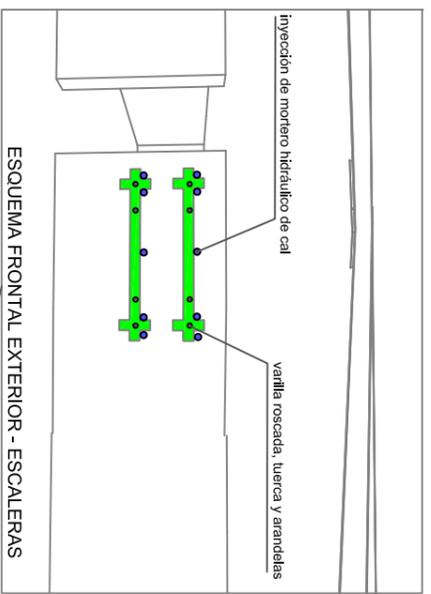
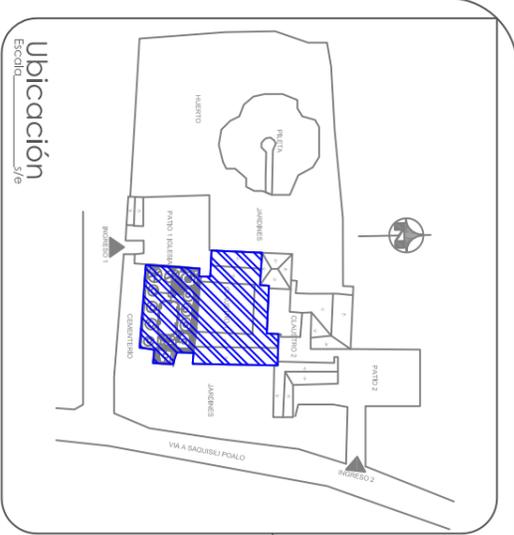
ESCALA: INDICADA

FECHA: OCTUBRE 2017

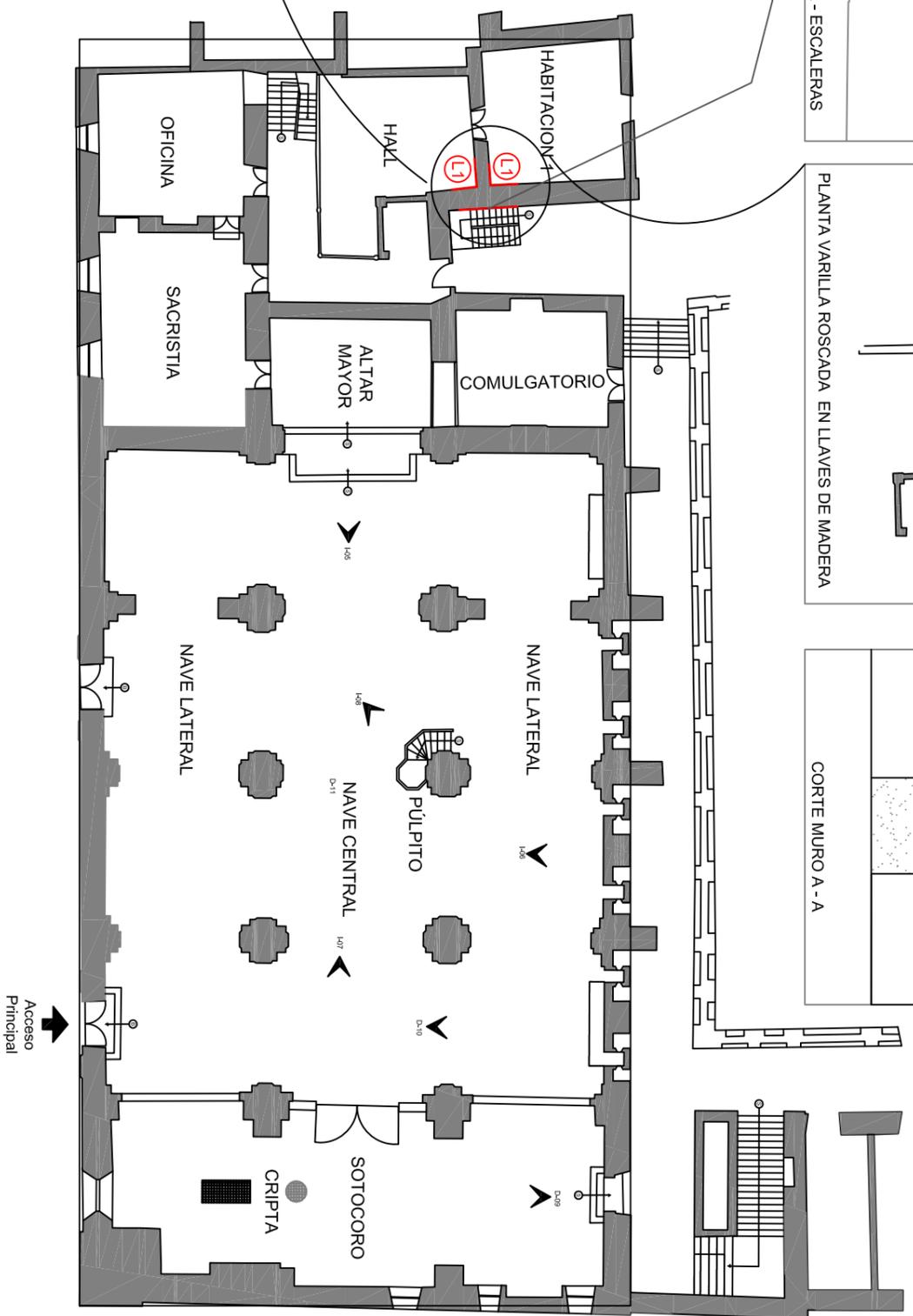
REVISION TUTOR: ARQ. FRANCISCO ZALDUMBIDE

# UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

## PROYECTO DE TITULACIÓN



- CONTENIDO:**
- DESCOSIDO DE MAMPOSTERIA DE ADOBE Y COSIDO DE MAMPOSTERIA DE LADRILLO
  - LLAVES DE MADERA DE 7X7
  - INYECCION DE MORTERO HIDRAULICO DE CAL



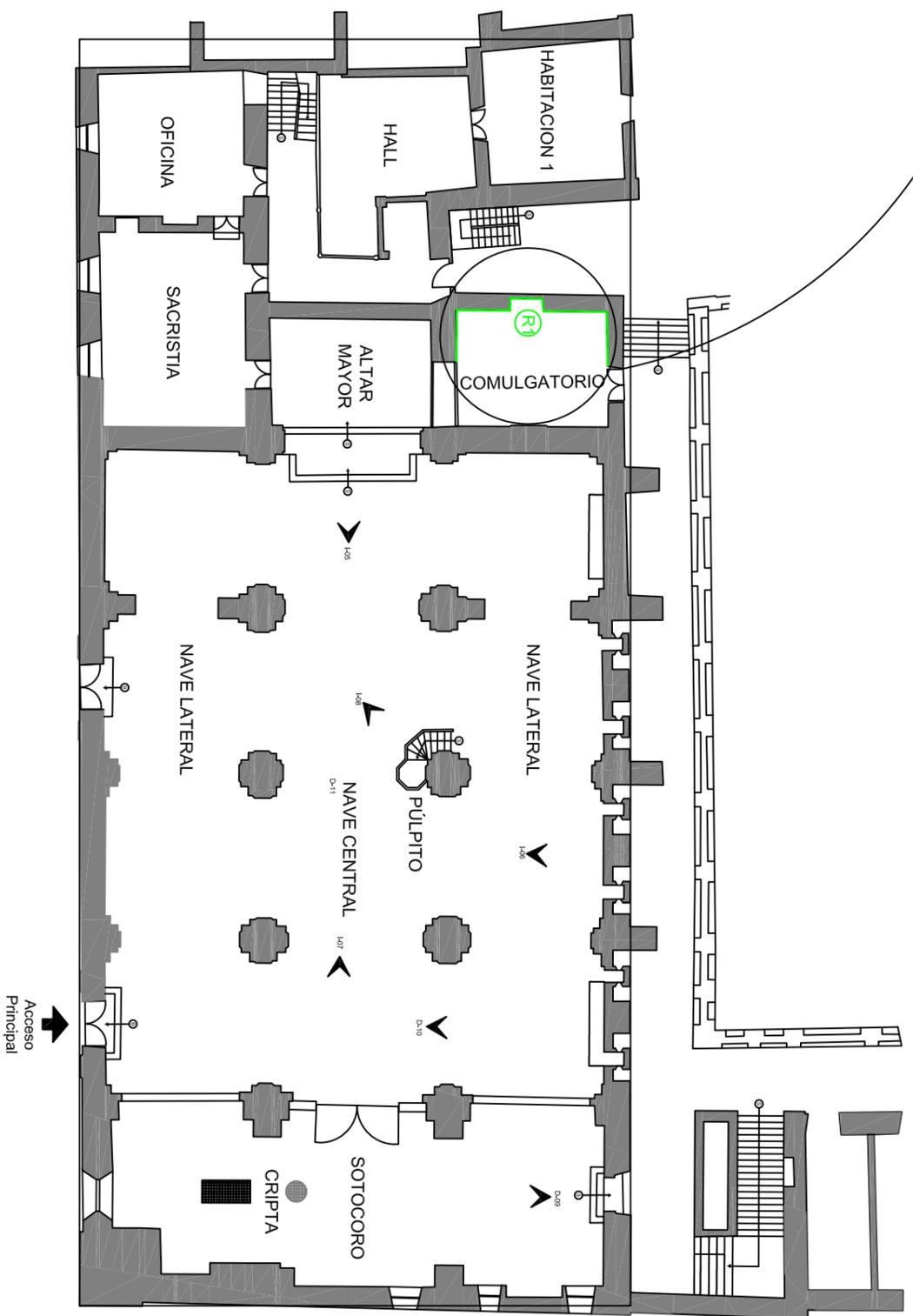
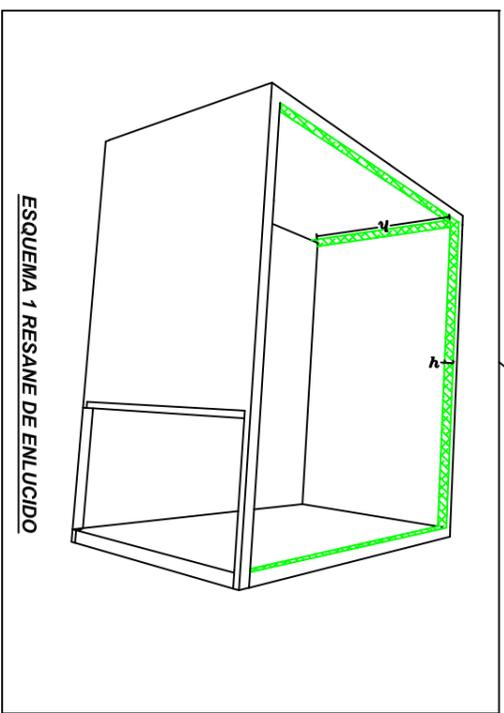
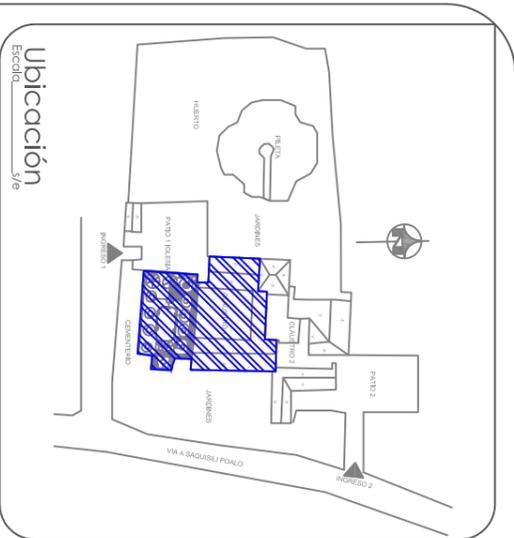
PLANTA ARQUITECTONICA IGLESIA

ESCALA: \_\_\_\_\_ S/E

<b>PROYECTO:</b> "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016, para la restauración de los mismos, en el Monasterio San Juan Bautista de Tilipulo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Considerado como bien patrimonial."						<b>LAMINA/ANEXO:</b> <h1>7A</h1>		
<b>CONTIENE:</b> PROPUESTA DE INTERVENCIÓN		<b>CARRERA:</b> TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES Y DOMOTICA		<b>REVISION CORRECTOR:</b> ARQ. PATRICIO HERRERA	<b>DIBUJO:</b> PICHUCHO DIEGO	<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2017	<b>REVISION TUTOR:</b> ARQ. FRANCISCO ZALDUMBIDE

# UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

## PROYECTO DE TITULACIÓN



PLANTA ARQUITECTONICA IGLESIA

ESCALA: \_\_\_\_\_ S/E

<b>PROYECTO:</b> "Análisis de daños estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016, para la restauración de los mismos, en el Monasterio San Juan Bautista de Tilipulo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Considerado como bien patrimonial."		<b>LAMINA/ANEXO:</b> <h1>8A</h1>	
<b>CONTIENE:</b> PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	<b>CARRERA:</b> TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES Y DOMOTICA	<b>REVISION CORRECTOR:</b> ARQ. PATRICIO HERRERA	<b>DIBUJO:</b> PICHUCHO DIEGO
		<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2017
			<b>REVISION TUTOR:</b> ARQ. FRANCISCO ZALDUMBIDE



